

國立政治大學商學院經營管理碩士學程
高階經營班碩士論文

永續城市規劃整合模型之建置
The Establishment of Sustainable Urban
Planning Integrated Model

指導教授：苑守慈 博士

研究生：黃百富 撰
中華民國一〇二年二月

致謝詞

這篇論文得以順利完成，首要感謝恩師苑守慈博士的指導與提點。在研習課堂上，啟發我有關設計思考的思維理念框架，萌生將設計思考導入城鄉規劃作業的創新研究動機；在研究過程中，引介我有關設計思考的創新實證作法，推導出整合規劃作業程序與永續城市規劃整合模型兩項具體研究成果。口試過程中，董惟鳳博士及解燕豪博士兩位委員更是扮演 Interpreter 角色，提點諸多有關推導整合程序與模型的建議，讓論文內容更加完整，如同引領我再次體驗 Design Thinking 的實證歷程，一併表達衷心感謝。

吾攻讀 EMBA 的初衷，在於想學習如何發揮資源綜效，進而提升管理績效的具體作為。設計思考的理念與實證作法，不僅幫助我在城市規劃專業技術上獲得創新，更可據以將企業管理的理論作法導入職場工作程序中，有效強化組織成員縱向協作及計畫案件橫向整合。在三年與多位師長同儕互動學習過程中，身為門外漢的我，堪稱樣樣新鮮、事事新奇，更獲益良多。

面對個人第二篇碩士專業論文，心境是相對二十五年前首篇論文輕鬆，然態度反倒是審慎且積極，只因這第二篇論文已不致關乎到自身職場的升遷，卻深切期許能將設計思考的創新理念引介進團隊，讓每位成員都能再內省思考，城市規劃師應扮演何種角色？肩負何種使命？當然，每位城市規劃師肯定心中都有自我的期許與對自身的要求，期待有機會能經由本研究成果，在諸多城市規劃者的心中埋下一粒種子，對環境永續能深切關懷，對綠色低碳能勇於擔當，體現城市規劃師的風範與存在價值。

最後，謹以本篇論文獻給我的內人 儷靜，有妳的支持，我才得以沉浸在創意發想的知識大海，盡享樂趣。

摘要

近二十年來，環境低碳永續思潮可謂國際城市規劃顯學，各國在城鄉及建築規劃領域之設計思維及技術手法也積極提升，日益精進。台灣政府也不自外於此風潮，施政走向積極回應此地球公民責任，將節能減碳、綠色永續列為政府規劃標案之關鍵議題。工程顧問業面對此項國際競爭挑戰，應透過設計思考程序來養成工程師永續思維，建立解析環境永續低碳議題之整合規劃能力，為本研究之主要研究動機與目的。

本研究爰引歐盟生態城市規劃流程為基礎，導入設計思考理念與手法，建立一套具備全球生態城市規劃思潮、可科學化具體操作雙重特點之整合規劃作業程序。同時，透過平潭總體規劃國際競圖案之實際操練，讓設計團隊體驗在嚴謹的論證前提框架內，藉由科學程序引導，激發出創新提案，也讓設計者體認到整合規劃之必須與重要度。

建置永續城市規劃整合模型亦為本研究之重要成果，主要功能係可檢核運算規劃方案對生態永續層面之達成率。此整合模型以歐盟生態城市規劃流程為主要框架，再納入國內生態社區評估系統之分項指標，兼俱國際前瞻思潮、與國內既有評估系統儘量相容兩項特性。另為因應不同規模尺度規劃任務之精細度要求，將整合模型區分成快速評估及詳實評估兩種版本，並以江蘇啟東濱江新城總體規劃案進行快速評估版之實證演算。

本研究將設計思考導入城市規劃實質作業，誠屬首創，研究成果所建立之整合規劃作業程序與永續城市規劃整合模型，亦屬城市規劃在製程(Process)與供應(Offering)兩類項之創新突破。未來，將持續進行相關專業評估指標之細化、模型執行電腦程式化、成果數值轉化等模型優化擴充，俾使成為引導永續規劃之重要專業工具，戮力工程顧問應盡之企業社會責任。

關鍵詞：生態城市規劃流程、設計思考、永續城市規劃

Abstract

During the past two decades, the low-carbon-emission and sustainability should be the two most important issues of urban planning, while all the theory and technical approach related to urban planning are enhanced increasingly sophisticated. Taiwan government is also engaged in this trend. For actively responding to the responsibility as an international citizen, energy saving, carbon reduction, and green sustainable development are requested as key issues of government tenders. Facing these international challenges, how engineering consultancy to develop the integrated planning capability through design thinking process to resolve environmental sustainability and low-carbon agenda, is the principal motive and purpose of this research.

Based on the EU eco-city planning process, the integrated planning standard process is established through the concept of design thinking and practices. The global eco-city planning concept and scientific specific operation are both characteristics of this comprehensive planning procedure. Besides, through the practical exercises of Ping-tan conceptual master planning international competition, the design team is experienced how an innovation proposal could be created in this rigorous scientific procedure and the synergy of integrated planning.

Establishing the sustainable urban planning integrated model is the important result of this research. This model could evaluate the sustainability commitment of each planning alternatives. The model is developed with the main framework of the EU eco-city planning process and detailed indicators of EEWH-EC model. Taking into account the international forward-looking thought and compatible with the local EEWH-EC model are two significant characteristic of this integrated model. This integrated model is functionally developed into two versions, rapid assessment and detailed assessment, to cope with the different scale of planning tasks. In addition, the rapid assessment version is implemented for the Qi-Dong Riverside new district conceptual master planning project.

In this research, the design thinking initiated into urban planning process is a pioneering undertaking. The two findings of this research, integrated planning standard process and sustainable urban planning integrated model, are having

innovation breakthrough each other in process and offering of urban planning. The further expansion of the model, Including professional assessment indicators refinement, computer programming implementation, and the output solution formation, will be continued. In the future, the model is expected to be optimized as an important tool for urban planning. It will be the best practice of corporate social responsibility for engineering consultancy.

Keywords :

eco-city planning process, design thinking, sustainable urban planning



目 錄

第一章 緒論	1
第一節 研究背景與研究動機	1
壹、 研究背景	1
貳、 研究動機	1
第二節 研究問題與目的	3
第三節 研究方法與流程	4
第二章 文獻探討	5
第一節 生態城市的永續規劃思維	5
壹、 環境永續的全球醒思	5
貳、 城市實踐生態低碳的歷程與趨勢	6
第二節 生態城市的擘劃	8
壹、 歐盟生態城市策劃	8
貳、 臺灣推動低碳生態城市歷程	13
第三節 全球前瞻公司的努力	18
壹、 AECOM SSIM Model	18
貳、 ARUP SPeAR Assessment Tool	21
參、 台灣 EEWH-EC 評估系統	22
第四節 設計思考 (Design Thinking)	26
壹、 設計思考概念與綜效	26
貳、 HCD (Human Centered Design)	27
參、 設計思考程序引導手法	29
第三章 整合規劃作業程序建置	35
第一節 中興公司概要	35
壹、 企業沿革與專業分工之必需	35
貳、 技術優化與跨域整合之必然	36
第二節 導入設計思考，建立整合規劃作業程序	37
壹、 整合規劃作業程序所呈現之特點	37
貳、 整合規劃作業程序之操練	40
第四章 永續城市規劃整合模型建置與實證演算	53
第一節 模型功能及架構發想	53
第二節 永續城市規劃整合模型原型建置	55
第三節 模型實證演算	60
第五章 結論與建議	68
第一節 研究結論	68
第二節 後續研究建議	70
參考文獻	72

圖 次

圖 1.3-1 研究流程圖	4
圖 2.2-1 生態城市規劃概念流程圖	8
圖 2.2-2 生態城市規劃要素與主要議題	9
圖 2.2-3 生態城市發展的 25 種願景樣態	10
圖 2.2-4 生態城市評審之規劃主題	11
圖 2.2-5 西班牙維多利亞-密斯特司規劃概念圖	13
圖 2.2-6 低碳城市推動方案示意圖	14
圖 2.3-1 SSIM Model 第一階段規劃流程圖	19
圖 2.3-2 SSIM Model 第二階段規劃流程圖	20
圖 2.3-3 SSIM Model 第三階段規劃流程圖	21
圖 2.3-4 ARUP SPeAR Assessment Tool 架構圖	22
圖 2.3-5 生態社區 EEWH-EC 評估雷達圖	23
圖 2.4-1 確認使用者需求的先決必要性	26
圖 2.4-2 The Three Lenses of HCD	28
圖 2.4-3 The Design Thinking Process	29
圖 2.4-4 透過 Empathy Map 轉化觀察事項成需求與洞見	30
圖 2.4-5 藉 Concept Mapping 收斂得出觀察洞見	31
圖 2.4-6 The Process of Design Driven Process	32
圖 2.4-7 Three Stages of Prototyping	32
圖 2.4-8 創新的十種態樣	33
圖 2.4-9 破壞性創新的進程	33
圖 2.4-10 Service Strategy Triad	34
圖 3.1-1 中興公司組織圖	36
圖 3.2-1 設計思考導入整合規劃作業程序	37
圖 3.2-2 整合規劃作業程序	39
圖 3.2-3 海西經濟計畫區政策背景	40
圖 3.2-4 海西經濟計畫區空間發展佈局	41
圖 3.2-5 平潭國際競圖簡報架構與策略	41
圖 3.2-6 海西計畫五個共同實質意涵的探索(Empathy Map)	42
圖 3.2-7 海西經濟計畫區五個共同的意涵	43
圖 3.2-8 平潭總體發展觀點洞見	43
圖 3.2-9 平潭競標主軸發想	44
圖 3.2-10 平潭總體發展願景功能定位	44
圖 3.2-11 從現況指認平潭生態體系	45
圖 3.2-12 一島兩區環灣經貿自由港市整體發展概念	46
圖 3.2-13 島內綜合性綠色交通運輸規劃	47

圖 3.2-14	島內市政基礎建設綜合規劃.....	47
圖 3.2-15	透過兩岸產業發展過濾現象界定目標產業.....	48
圖 3.2-16	跳脫過往經驗的兩岸實驗經濟模式.....	49
圖 3.2-17	前瞻低探城市指標設定.....	50
圖 3.2-18	一卡通的智慧生活前瞻服務規劃.....	50
圖 3.2-19	智慧低碳的永續發展落實比較.....	51
圖 3.2-20	產業、城市、交通整合推進模式.....	52
圖 4.1-1	透過 POV 程序評析生態城市評估系統之要件	54
圖 4.2-1	永續城市規劃整合模型架構示意圖(Concept Map)	56
圖 4.2-2	整合模型原型建置理念.....	57
圖 4.2-3	永續城市規劃整合模型原型示意圖.....	59
圖 4.3-1	長江三角洲衛星城市競合圖.....	60
圖 4.3-2	上海市之外溢與磁吸效應.....	61
圖 4.3-3	啟東市濱江新城總體規劃戰略思考.....	61
圖 4.3-4	永續城市規劃整合模型(快速評估版)評估體系圖.....	63
圖 4.3-5	替選方案整體都市空間環境向度表現示意圖	65
圖 4.3-6	替選方案都市空間結構向度表現示意圖.....	65
圖 4.3-7	替選方案交通運輸向度表現示意圖.....	66
圖 4.3-8	替選方案能源與物質向度表現示意圖.....	66
圖 4.3-9	建議方案 3D 模擬示意圖.....	67

表 次

表 2.1-1 各年代城市規劃思維演進.....	7
表 2.2-1 歐盟綠色首都與我國低碳城市遴選作業比較	16
表 2.2-2 我國低碳城市執行計畫內容.....	17
表 2.3-1 生態社區評估系統評估項目一覽表.....	24
表 2.3-2 五大範疇系統得分換算表.....	25
表 4.3-1 各階層評估指標權重評定.....	64
表 4.3-2 分項指標得點.....	64
表 4.3-3 規劃替選方案評比結果.....	67



第一章 緒論

第一節 研究背景與研究動機

壹、 研究背景

全球為因應氣候環境變遷與都市熱島效應節節上升，各國莫不致力於節能減碳之技術研究，從綠建築推動、茁壯發展，接續擴大綠建築之層次至生態社區及生態城市。在規劃及設計領域亦產生諸多評估指標，將之應用於規劃設計過程中，藉以進行各項環境之模擬，期能不斷精進改善，以找出對環境最友善之規劃設計方案。

台灣地處亞熱帶，碳排放相對居高，雖非公約成員國家，政府一再宣示推動節能減碳的決心，願意遵循國際環保公約規範，承擔共同但有區別之責任與義務，轉型發展低碳社會。行政院於 2008 年核定實施「生態城市綠建築推動方案」，對於生態都市、生態社區之研究與發展訂有各項工作項目，以促進達成永續國家政策目標。為配合上開方案政策方向，內政部建築研究所出版「生態社區解說與評估手冊 EEWH-EC」(2012 年版)，進行生態社區評估作業，並研擬生態社區評估系統，積極推廣應用。

近二十年來，城鄉及建築規劃領域的設計思維也隨著回應環境永續低碳的國際思潮作調整，且日趨積極。再者，由於台灣政府回應地球公民的積極施政走向，多數政府規劃標案，甚至民間委託之業務，均會要求工程顧問單位將節能減碳列為必要規劃議題。綜整以上全球到國家層級各層級，解析環境永續低碳議題的環境整合規劃能力，已為工程顧問業不可或缺之要項，且需要落實到成為工程師的基本思維理念，方能日求精進，競爭不敗於全球競爭洪流。

貳、 研究動機

近年來，因著全球區域經濟整合趨於快速，台灣島內開發漸趨成熟飽和，國內外經濟發展環境的變遷瞬息萬變，台灣工程顧問業務型態也不例外。中興工程顧問股份有限公司(以下簡稱中興公司)為國內

三所大型工程顧問公司之一，承接業務以大型公共建設及開發案為主，因應下列諸多環境變數，須擬訂何種對策尋求突破，該如何積極拓展海內外業務，逆風擠身成為國際前瞻工程顧問公司行列，誠為本論文之主要研究動機。

一、業務樣態已形隨勢轉

台灣累積半世紀的建設開發，城鄉風貌各具特色，市政基礎設施日趨完備。近年來，政府公部門工業區等大型建設標案漸少並趨向國際標化，私部門地主資產運用案漸多但要求規劃單位須統籌全數專業。

中興公司要競逐國際規劃設計業務，想法必須前瞻又創新，成果必須求精不求量。緣此，中興公司需多元擴展業務領域，需具備產業市場+總體規劃+城市設計整合型優勢規劃能力，想法必須領先對手，表現手法更要超越水準。

二、規劃技術待整合優化

人類群居從農村集鎮、花園城市、商貿新都、車站城市、到二十一世紀的機場城市，樣態雖多所變化，然全球城市追求綠色永續、低碳宜居的競賽，卻未曾停頓。

生態及低碳理念的運用展現，將是未來規劃基本要求，必須發展特色規劃+3D 草模+微氣候模擬解析等環境整合規劃新技術，規劃成果求長求全、求精求美，規劃師更要從正規軍團及單兵作戰樣態，調整為機動工作群式尖兵。

三、社會責任須落實體現

二十一世紀企業所面對的全球經營挑戰公認為「永續發展」，而達成永續發展目標的必要條件之一，就是真誠地履行企業社會責任。

中興公司具備全面向專業技術，除基本上戮力於培養工程師有關低碳永續思潮的技術能力、提升公共工程品質工作外，更須主動視社會國家實際需求，以專精的技術，落實體現工程顧問對全球環境的企業社會責任。

第二節 研究問題與目的

當網路傳來 Mr. Michael Porter 開設的企業顧問公司宣布倒閉的消息，不禁讓人質疑市場的競爭樣態是否已快速到令人無法掌握，企業要長青發展的機會是否渺茫？同時，國內政府未來年度公共預算驟降到今年度的三成時，工程顧問公司如何迅速轉身因應變局，如何提升自身專業技術水準競爭大未來？工程師是否還停留在一味地銜命設計，沒時間或不想去深究每件工程背後的邏輯原理，要如何才能提升轉變成為獨立思考者？

環視國內外目前在環境規劃領域較著名之公司，包括跨國之 ARUP、AECOM，以及國內少數顧問公司，都已研發出適合自家公司使用之評估架構或模型，每遇類似案例，中興公司因在該專業領域尚未整合建置，因此皆須與前揭公司合作，方能解決問題，此對於中興公司未來發展顯非有利。

中興公司雖已具備全工程面向之專業技術能力，若要積極建置的是符合國際永續思潮之環境整合規劃能力，所面對、且必須克服的議題乃在要如何在最短時間內，先行建置一套快速、精準的整合規劃作業程序及永續城市規劃整合模型原型，輔助規劃團隊成員體現思路清晰獨立、高度執行效率的規劃實力；再分階段接續整合專業技術、子評估模型等，擴充成層面更綿密完整的成熟模型。緣此，本研究之二大主要目的也將是深具挑戰性、指標性。

一、 建立中興公司整合規劃作業程序

導入設計思考概念，建立整合式規劃標準化作業程序，經由設計思考推論手法，實質演練操作此作業程序，得以能引導規劃團隊成員快速深入專案狀態，並兼具寬廣、獨立思維能力。

以平潭國際競圖計畫為實證執行演練，導入設計思考思維，讓設計團隊體驗在嚴謹的論證前提框架內，藉由設計思考科學化程序的引導，激發出創新的提案。也就是透過作中學的操作經歷，反覆回饋來建立一套整合規劃標準作業程序，也同時讓設計者體認到的整合規劃的重要與必須。

二、 建置中興公司永續城市規劃整合模型

參酌國內外生態城市及生態社區等評估系統實際案例，彙集中興公司在各工程專業領域之經驗能力，並整合各專業界面，建置中興公司永續城市規劃整合模型，呈現優於其他同業公司之高規劃服務品質，拉大競爭未來專業顧問市場優勢差距。

以中興公司執行中之江蘇啟東濱江新城總體規劃計畫進行實證演算，即先導入本研究建立之整合規劃作業程序，再進一步建置永續規劃整合模式，呈現規劃成果在低碳永續的具體數據成效，體現中興公司將跨領域專業技術連結與整合的企圖心與實質能力，對維護整體環境生態的企業社會責任。

第三節 研究方法與流程

本研究爰引歐盟生態城市規劃流程為基礎，同時，導入設計思考理念與手法，透過平潭總體規劃國際競圖及江蘇啟東總體規劃兩個案例的實際操練，建立一套具備全球生態城市規劃思潮、可科學化具體操作雙重特點的整合規劃作業程序與永續城市規劃整合模型。

未來，可再依據中興公司之業務特性，結合規劃、環工、建築、土木、水保及資訊等領域，將相關之評估指標再細分，並予以電腦程式化，成為引導規劃設計之重要工具，對於日後業務爭取及計畫執行應有一定程度的助益。本研究之研究流程如圖 1.3-1 所示。



圖 1.3-1 研究流程圖

資料來源：本研究整理。

第二章 文獻探討

本章主要探討全球生態永續規劃思潮、國內外生態城市學劃、生態永續城市規劃技術發展、設計思考概念與推論手法等四部分之相關文獻資料，俾為後續本研究之實證基礎。

第一節 生態城市的永續規劃思維

壹、 環境永續的全球醒思

地球，是人類的文明集居地，然近代人類的恣意開發，正加速侵蝕破壞整體環境。1962年，美國瑞秋卡森在「寂靜的春天(Silent Spring)」開啟人類對自然環境意識的反思與覺醒；1970年，一群由各界學者組成的羅馬俱樂部(The Club of Rome)，出版「成長的極限(The limits of Growth)」來警告若工業化持續不變發展下去的話，自然環境在100年內會被迫面臨全球性的變動。全球臭氧層的被破壞及氣候的極端化趨勢，讓全世界憂心在可預見的不久未來，地球這處人類集居地將可能瀕臨破敗，環境的永續發展儼然成為國際間合作的基調。

1992年，各國在巴西里約熱內盧召開「聯合國環境及發展會議」，又稱「地球高峰會議(Earth Summit)」，會中討論涵括全球性經濟、資源保育管理、各主要團體角色、與永續發展策略等具體環境永續執行方式，並簽署「里約宣言」，明列各國環境權利及責任相關原則，代表全球對永續發展指導綱領的共識，並成立永續發展委員會(Commission of Sustainable Development, CSD)來確認執行成效。會中發表包括里約環境與發展宣言、Agenda 21、森林宣言、生物多樣性公約、氣候變化綱要公約等人類必須追求永續發展的行動建議。隔年推動Local Agenda 21，強調全球思考、在地行動，號召各國民眾運用在地文化經驗、認清環境承載上限等來詮釋追求環境永續的經驗，轉化全球性永續議題成地方落實行動。

隨後十數年中，環境永續不僅漸蔚為全球性的共同運動及力量，對人類生活環境的樣態，也出現決定性的影響。1996年，各國在日本簽訂京都議定書，規範各國應承擔約束性溫室氣體減排義務等能源管制議題；2001年，各國綠黨與環保團體在澳洲坎培拉簽訂全球綠

色憲章，對全球彼此生命共同體的關心與後代子孫環境的維護責任；2002年，聯合國在南非約翰尼斯堡舉辦 Rio+10 的世界永續發展高峰會，檢視里約高峰會後續之永續發展成果與面臨的問題。各國政府與企業承諾將致力改善貧民生活與挽救地球惡化決心，並對各項議題訂出行動時間表：

- 飲水衛生：2015 年減半全球無衛生設備人口。
- 能源：積極改善取得能源管道。
- 化學製品：2020 年規範對人體與環境傷害最小為原則。
- 生物多樣性：2010 年限住降低稀有物種瀕臨絕種比例。
- 預防措施：確認預防原則，採取保護環境行動。

2009 年舉行哥本哈根會議，訂定 2012 年至 2017 年全球各國目標碳排放減量，會議目標：

- 2020 年全球碳排放下降至 1990 年水平。
- 2050 年全球碳排放下降至 1990 年的 80%。
- 全球氣溫升幅限制在攝氏 2 度內。

縱觀過去半世紀以來，國際間從關心生態物種，到近幾年更積極回應全球氣候變遷，凝聚減排協議，為政府積極回應的基礎，反映於該城市生態發展之計畫與行動上。

貳、 城市實踐生態低碳的歷程與趨勢

人類隨著近代工業科技的革命性發展，移動能力大幅提升，城市群居的型態也隨之變動，但也因工業發展及人類生活慾望的成長與想像，造成了生態環境的惡劣與整體環境面臨氣候變遷的挑戰，一連串永續生態的反思風潮漸漸轉變了城市規劃在功能與環境品質追求上的內涵，具體而言，城市規劃的視角思維因著全球對環境永續的醒思而形隨勢轉。

1898 年英國霍華德爵士提出「明日的田園城市」，即指出新城鎮的理想擴張與建構模式。1933 年 CIAM（國際現代建築會議）提出《雅典憲章》，揭櫫城市應具備居住、工作、文化遊憩和交通等四項主要功能，號召建築師在規劃設計和建設中要充分重視陽光、空氣、綠化和新材料的應用，同時要考慮城市的功能分區和交通的組織，以適應工業發展的需要。後期如 1958 年建築大師賴特（Frank Lloyd Wright）的「The Living City」，雖已具備將城市融入生態環境的概念，但仍多屬建築量體、敷地計畫與環境議題層級之探討。

到 60 年代後期，隨著「寂靜的春天」、「增長的極限」等警世作品提出後，環境的永續發展與資源的有限考量均引起關注，城市規劃思維已逐漸超脫凌駕於建築學理之外。追求 21 世紀新生活品質環境的提升與「最佳化」的規劃使用，傳統「藍圖式」規劃已被揚棄與跳脫，規劃探討議題涵括都市化地區的環境創新解決方案、大眾運輸與土地使用整合設計、人行動線設計與劃設、生態城市規劃與實踐、資源回收、生態保育與復育等等，諸多國家均致力推動永續都市、生態都市、永續社區等建設，期待人類集居型式得以對環境的深層反省與減碳的具體回應。各年代城市規劃思維演進及重要事件詳如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 各年代城市規劃思維演進

規劃思維	年代事件
解決工業與環境問題	<ul style="list-style-type: none"> • 1850年城市衛生運動
現代都市四大機能彰顯	<ul style="list-style-type: none"> • 20世紀初 城市美化與花園城市運動 • 1930年代 郊區化運動 • 1933年「雅典憲章」現代都市 • 1950年代 都市更新運動
永續發展的提出與資源有限性的考量	<ul style="list-style-type: none"> • 1962年「寂靜的春天」 • 1971年 聯合國教科文組織「人與生物圈計畫」 • 1973年「成長的極限」 • 1991年 城市發展歐洲委員會「永續城市的都市設計」 • 1992年 里約高峰會「世界環境憲章」 • 1993年 Local Agenda 21 • 1996年 聯合國組織伊士坦堡宣言
人類集居型態的反省與減碳的回應	<ul style="list-style-type: none"> • 1997年 簽定《京都議定書》 • 1999年 區域結構改造與更新實驗 • 2001年 Urban 21—永續城鄉 • 2002年「世界建築會議」—永續建築與都市 • 2007年「萊比錫憲章」提出整合性都市發展策略 • 2009年 丹麥哥本哈根氣候會議

參考資料：中華民國地區發展協會，生態城市都市設計操作手冊之研究，p.2-5，2009。

第二節 生態城市的擘劃

壹、 歐盟生態城市策劃

歐盟地區可謂推動生態城市先驅，且其策劃生態城市的核心理念已然改變過往城市規劃思維，更將影響未來城市的實質規劃操作。

一、 永續低碳成為生態城市規劃關注面向

傳統城市規劃主要關切城鄉空間結構與土地利用強度、運輸系統與交通運具選擇、公共設施與公用設備佈設標準等。而未來生態城市規劃思維，將必須納入節能減碳、生態足跡降低等效益面向的綜合思考，包括大眾運輸導向及人本交通環境的設計、營造水與綠的空間環境來降低都市熱島效應、水資源循環再利用的綜合規劃來積極回應氣候變遷與全球資源枯竭議題。

(一) 城市規劃的思考操作流程

為引導城市規劃的思考操作流程，致力於生態城市的落實，歐盟生態城市規劃 ECOCITY BOOK 1 已架構出一套生態城市規劃概念流程，詳如圖 2.2-1 所示。究其根本邏輯脈絡，首要認同環境永續發展的意念訴求，基於人類對自然環境的尊重與保護，合理訂定生態城市發展所追求的總目標與型態，強調採取必要的土地開發利用手段，適時檢視評估開發行為對資源與能源的耗費是否最小化，反覆回饋調整，引導社會及文化朝向永續發展。



圖 2.2-1 生態城市規劃概念流程圖

參考資料：中華民國地區發展協會，生態城市都市設計操作手冊之研究，p.2-8，2009。

(二) 永續發展訴求意涵

生態城市發展的總體目標關乎如何滿足人類的最基本需求，分別從整體都市空間環境、都市空間結構、交通運輸、社會與經濟、能源與物質等五個規劃要素予以探究，而前人共歸納出包括生態足跡單位降低、CO₂ 排放減少、增加綠地面積、降低水資源使用與提供最佳循環模式、永續防災治理、城市集約發展、大眾運輸與人本交通系統發展等七項關鍵議題，供核實檢討總體目標是否圓滿達成，該城市是否堪稱之為生態城市，詳如圖 2.2-2 所示。

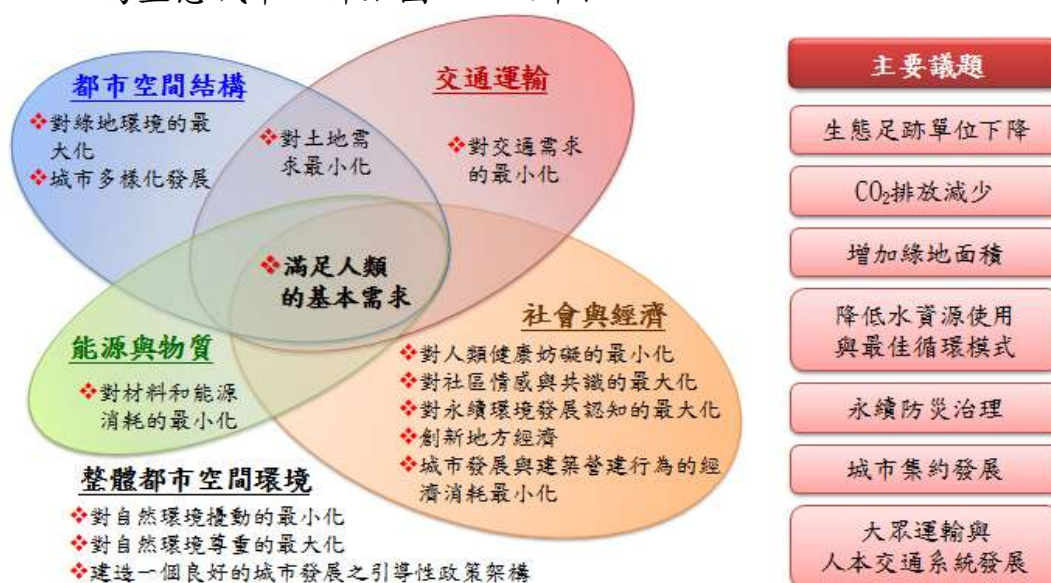


圖 2.2-2 生態城市規劃要素與主要議題

參考資料：中華民國地區發展協會，生態城市都市設計操作手冊之研究，p.2-11，2009。

(三) 生態城市願景標定

每座城市皆有其獨特的自然環境條件、政治氛圍、民俗風情與社經條件，先天條件各有差異，後天發展情況也不盡相同，必須因地制宜來訂定適合該地區發展的願景，唯有在妥適願景的引領下，因應發想的具體行動方案方能具有意義。例如，一座鄰近山林河川谷地的市鎮，生態上的願景便可界定為「與自然和諧相處的城市」，而反觀位處地勢平坦的大都會，「人本交通」與「低耗能的城市」將是其適宜發展的願景選項。依此可知，城市願景是有其結構與整體性的考量，個別發展願景是基於城市自身發展條件的一種選擇，是一種因地制宜的詮釋。在 ECOCITY BOOK 1 中，就永續發展的各項訴求與生態城市總目標的引導下，配合著整體都市環境、都市空間結構、交通運輸、能源與物質及社會與經濟等分項

結構，清楚地描繪出生態城市發展的二十五種願景，詳如圖 2.2-3 所示。

令人容易親近的城市	具備完善的公共空間	與自然和諧相處的城市	完整連續性的綠地空間	城市微氣候的舒適感
最低的土地資源消耗	生態城市發展願景	人本交通	循環、再生與減廢發展	城市內部的水循環系統
最佳化的混合使用型態		短距離的活動滿足		
彈性的城區治理模式	強化城鄉間的網絡關係	再生能源發展的核心	追求健康安全與幸福感	永續發展的生活方式
合宜密度發展的城市	具有人性尺度與文化		強化在地經濟發展體質	民眾參與的積極性
在適宜的基地集中發展	與週邊環境整合發展	低耗能的都市	具國際連結的通訊網絡	文化認同與社會多樣性

圖 2.2-3 生態城市發展的 25 種願景樣態

參考資料：中華民國地區發展協會，生態城市都市設計操作手冊之研究，p.2-10,2009。

(四) 生態城市規劃要素與準則

為落實生態城市七項關鍵議題，從五大規劃要素可再細分成十數個準則指標來逐項詳實量化檢核其達成率，包括建造一個良好城市發展之引導性政策架構、對自然環境擾動的最小化、對自然環境尊重的最大化、滿足人類的基本需求、對綠地環境的最大化、城市多樣化發展、對土地需求最小化、對交通需求的最小化、對材料與能源消耗的最小化、對文化資產尊重的最大化、對人類健康妨礙的最小化、對社區感情與共識的最大化、對永續環境發展認知的最大化、創新地方經濟、城市發展與建築營建行為的經濟消耗最小化等，詳如圖 2.2-2 所示。

(五) 生態城市總目標達成率評核

鑒於生態城市願景的多樣性，每一個總目標皆是要透過數個或是全部的規劃要素間的整合方能達成，不能單只著墨於單一規劃要素上的討論，而是得藉由五個規劃要素彼此的整合併進。然而不可避免地，每種規劃要素彼此間也具有相互交疊的關係，彼此影響也互為因果，所以，透過詮釋五大規劃要素個別的規劃主題進行評審，明確個別城市針對生態城市總目標的達標率，詳如圖 2.2-4 所示。

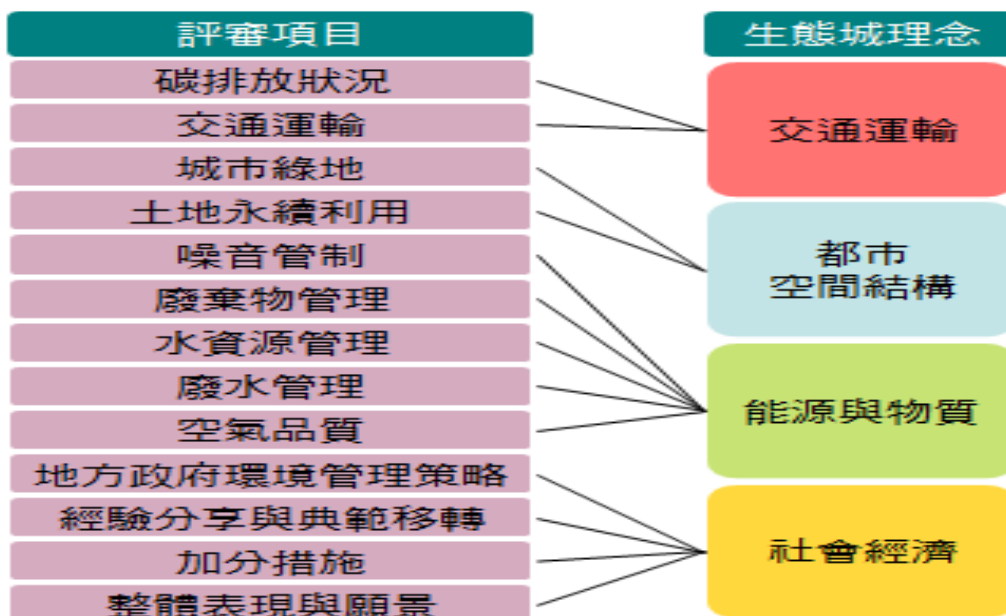


圖 2.2-4 生態城市評審之規劃主題

參考資料：中華民國地區發展協會，生態城市都市設計操作手冊之研究，p.2-9,2009。

二、透過「歐洲綠色首都獎」帶動風潮

為落實生態城市的推動，2006 年由 15 個歐洲城市聯合倡議「歐洲綠色首都獎」(The European Green Capital Award)活動，具體帶動風潮。

(一) 推選方式

自 2010 年開始，每年選擇一座最符合以下三項目標的歐洲城市，頒給「歐洲綠色首都獎」。

- 獎勵城市具有一致的記錄達成高的環境標準，評審項目包括 13 個指標，檢核是否達成生態城理念。
- 鼓勵城市承諾持續努力，並提出更有雄心的環境改進與永續發展的目標。
- 提供一個榜樣來鼓舞歐洲其他城市並促進最佳實踐。

(二) 歷年典範城市

1. 瑞典首都斯德哥爾摩，2010 年。

斯德哥爾摩獲獎主因為擁有完善的城市整合性管理系統，包括預算編列、規劃操作、報告與監測，從最後的報告顯示，有將近 80% 的目標被達成或有正面的進展。其二為轉化廢棄物成可用資源及倡導使用潔淨能源，在 2050

年前達成零石化能源目標，目前每人二氧化碳排放已降至1990年的25%。斯德哥爾摩能夠奪得獎項之獨到之處，主要在於能轉化廢棄物成可用資源，及倡導使用潔淨能源兩大項。

2. 德國首都漢堡，2011年。

漢堡獲獎主要有三個成功因素，其一為施行德國漢堡氣候保護行動計畫，包括都會區低CO₂供電、能源網絡、節約能源與效率、建築物的效率策略、交通運輸具分配及能量平衡、國際建築展、綠色資通訊技術、綠色生態網絡建構等。其二為有系統的綠色空間配置，以景觀規劃、保護、管理發展自然與景觀作為休閒活動和野生動物棲息地，每人享有約11.5平方公尺的綠地面積。第三為高品質的大眾運輸服務，漢堡市多數居民在300公尺範圍內，有高品質大眾運輸服務。自2006年投入資金建構約1,700公里的自行車道網路。

3. 西班牙維多利亞-巴斯托司，2012年。

相對於斯德哥爾摩及漢堡兩座獲獎首都城市，她雖是一座小城市，卻以全體市民願景與通力改善城市而贏得青睞。該市以市中心為圓心，31.66%人口居住在直徑1公里範圍內，74.04%人口居住在直徑2公里內，96.30%居住在直徑3公里內，擁有合宜的城市尺度。

從圖2.2-5可看出，該城市積極整建串連城市周邊環狀綠帶，並延伸與城內綠地形成綠色網絡；透過水質監測，降低供水管網漏水率。大眾運輸網路除重新評估公車站節點、改善設施與號誌外，並增建新增兩條輕軌，同時實施以街廓為單位限制車輛出入措施，僅供當地居民、緊急車輛進出，維持交通寧靜區。在建築管理部分，新增建築物之微氣候管理，同時將再生能源技術與低耗能工法納入營建。

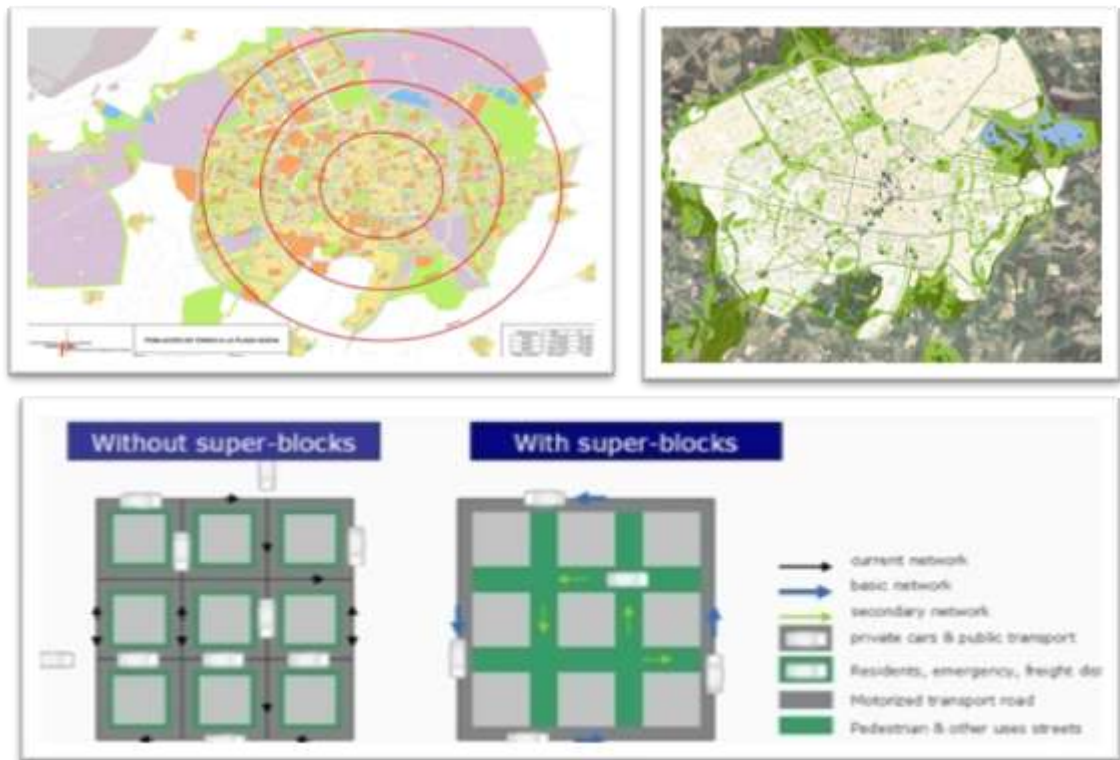


圖 2.2-5 西班牙維多利亞-迦斯特司規劃概念圖

參考資料：Environment and Sustainability Department, Spain, European Green Capital Award 2012-2013, Vitoria-Gasteiz 簡介，p.22,2012。

貳、 臺灣推動低碳生態城市歷程

臺灣碳排放相對居高，雖非公約成員國家，但願意遵循國際環保公約規範，承擔共同但有區別之責任與義務，轉型發展低碳社會。再細觀近年來台灣有關低碳城市推動政策，分就政策引導支持、規劃專業導入兩個層面，可約略歸納出主要關鍵思維及歷程。

一、 政策引導支持

民國 88 年台灣建立「綠建築標章制度」與「綠建築評估體系 EEWB」，帶動國內綠建築設計風潮；92 年啟動綠建築推動方案四年計畫，強制政府經費五千萬元以上的公有建築物必須取得綠建築候選證書，更起了政府帶頭示範的作用；97 年決定擴大綠建築進入生態城市的範疇，推動了生態城市綠建築推動方案四年計畫。

綜觀整個生態城市推動的政策，主要重點關注再生能源發展

的促進，匯集能源、產業、運輸、環境、生活等諸大構面之節能減碳具體措施，低碳城市遴選的辦理等層面。歷程中重要政策宣示及具體綱領方案包括：

- 生態城市綠建築推動方案（97年1月起開始實施）。
- 永續能源政策綱領（97年6月5日核定通過）。
- 永續能源政策綱領-節能減碳行動方案（97年9月）。
- 再生能源發展條例（98年6月12日完成立法）。
- 低碳城市推動方案（98年7月）。

此政策推動力度更高達總統層級，由環保署擔任主政部門，陸續推動包括國家節能減碳總計畫標竿計畫等具體行動。期師法國際綠色新政，轉型發展低碳社會之成功經驗，以台灣在地特有文化、景觀、環衛及總體營造社區為基礎，打造國際低碳樂活圈；透過遴選示範對象，達政策聚焦及展現示範績效，從低碳社區鍵結低碳城市藍圖。

- 規劃「低碳城市推動方案」，整合地方政府推動減碳城鎮。訂定未來二年每個縣市完成2個低碳示範社區，未來5年推動6個低碳城市，於109年完成北、中、南、東4個低碳生活圈，詳如圖2.2-6所示。

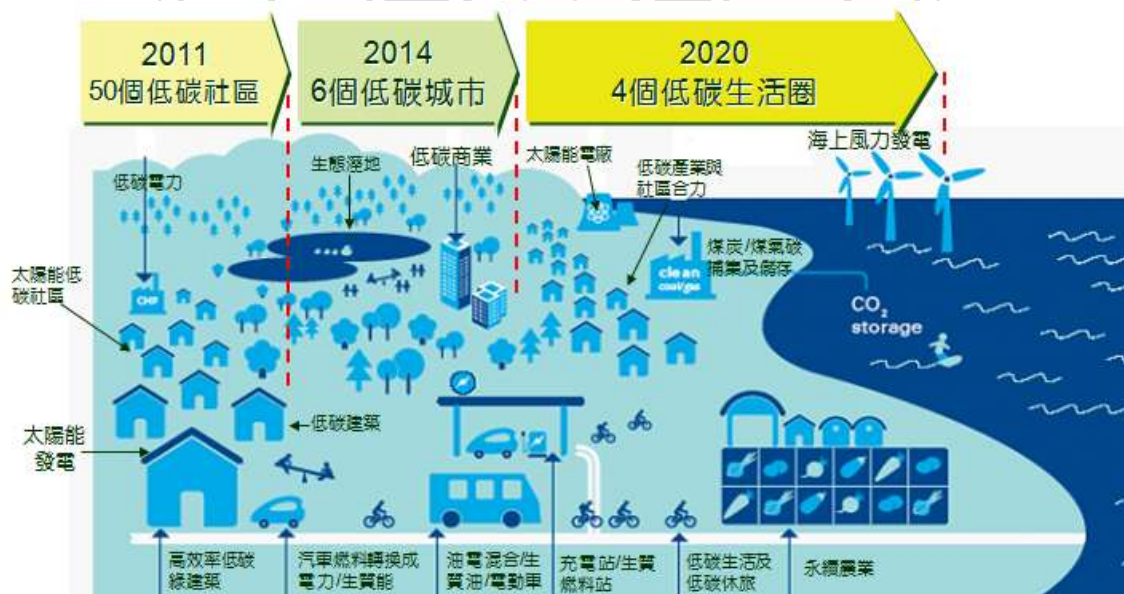


圖 2.2-6 低碳城市推動方案示意圖

參考資料：行政院環保署，我國低碳城市遴選評比之經驗分享，2011。

- 節能減碳專案報告之總統裁示：選定適當城市，推動節能減碳策略，作為發展示範重點城市，俾利政策聚焦效果；可訂定相

關標準機制，由各地方政府爭取後選定，以建構公平競逐機制並鼓舞縣市參與動。

- 由環保署主政辦理「建構低碳社區」、「打造低碳城市」及「建設低碳島」3項標竿型計畫，建構50個低碳示範社區、打造本島4座低碳城市，及建設金門及澎湖2個低碳島。

二、專業規劃導入

生態城市規劃相關研究計畫則側重在國外生態城市規劃面向與技術彙整，生態城市規劃與都市相關管制制度的結合、應用與評估等。進一步將國內都市計畫及建築管制相關規定作修整，期政策與實質管制能無縫接軌。

- 建研所_都市計畫通盤檢討結合生態城市概念之研究(97年)。
- 建研所_都市設計審議結合生態城市概念之研究(97年)。
- 建研所_生態社區評估系統之研究(97年)。
- 建研所_生態都市規劃技術及實例比較研究(98年)。
- 營建署_生態都市都市設計操作手冊之研究(99年)。

三、低碳城市遴選

經參酌歐盟等先進國家遴選生態環保城市的辦理經驗，研定我國低碳城市的遴選機制，採取分四區域由各縣市提案、二階段決選方式進行，由表 2.2-1 對照可知，我國機制與歐盟機制之差異並不大。

此次遴選活動係為台灣首創，入選第一階段的十一個地方政府，在第二階段無不竭盡心思，提出更務實而具體可行之低碳城市建構旗艦計畫，且有8位首長親自帶隊簡報低碳施政願景及規劃工作，極力爭取出線。最後由新北市、台中市、台南市、宜蘭縣獲選，計畫各有亮點創舉，且四座低碳示範城市在100~103年合計可減少1,287萬公噸之碳排放，詳見表 2.2-2 所示。

表 2.2-1 歐盟綠色首都與我國低碳城市遴選作業比較

項目	歐盟綠色首都表揚計畫	我國低碳城市遴選及評決計畫
主導	<ul style="list-style-type: none"> ● 歐環委主導，並成立指導審議委員會 	<ul style="list-style-type: none"> ● 環保署主導，並成立低碳城市評決委員會
目的	<ul style="list-style-type: none"> ● 表揚對都市環境改善具有長期持續提升績效的城市 ● 鼓勵城市對於未來環境改善和永續的發展，提出持續、有遠大目標的承諾 ● 提供一個典範，可以刺激其它城市，並推動歐洲最佳做法和經驗。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 透過鼓舞地方政府參與，擇選具有減碳經驗與基礎，且能提出具創新、可行、有減碳潛力與地方特色之低碳措施的城市，發展為示範重點城市，達政策聚焦效果 ● 協助建設為低碳示範城市，帶領區域內其他城市學習複製，進一步於全臺發展為4個低碳生活圈，共同打造低碳家園
審查方式	<ul style="list-style-type: none"> ● 採二階段審查 ● 第一階段為書面審查 ● 第二階段為簡報評選審查 	<ul style="list-style-type: none"> ● 採二階段審查 ● 第一階段為書面及簡報審查 ● 第二階段為書面、簡報及現勘審查
審查面向	<ul style="list-style-type: none"> ● 碳排放、交通運輸、城市綠地、空氣品質、噪音管制、廢棄物管理、水資源管理、廢水管理、地方政府環境管理策略，及土地永續利用等 10 面向；另有加分措施及整體表現與願景 	<ul style="list-style-type: none"> ● 第一階段：願景與目標、低碳策略、財務財劃、推動體系、整體效益 ● 第二階段：低碳藍圖與減量目標、低碳措施、財務計畫、執行組織、績效評量

參考資料：行政院環保署，我國低碳城市遴選評比之經驗分享，2011。

表 2.2-2 我國低碳城市執行計畫內容

區域/ 縣市	100~103 年 減量目標 (萬公噸)	願景	亮點計畫
北區/ 新北市	200	<ul style="list-style-type: none"> ● 2020 年回到 2008 年排放量 ● 2025 年回到 2000 年排放量 	<ul style="list-style-type: none"> ● 能資循環生活圈計畫 (八里) ● 碳匯生態樂活城計畫 (坪林) ● 綠色環保國際觀光旅館計畫
中區/ 臺中市	428	<ul style="list-style-type: none"> ● 「無碳無憂」永續臺中 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水湳低碳經貿示範園區旗艦計畫 ● 大坑生態纜車計畫 ● 低碳農業推廣計畫
南區/ 臺南市	578	<ul style="list-style-type: none"> ● 低碳、宜居好遊賞 	<ul style="list-style-type: none"> ● 打造與永續低碳社區計畫-九份子重劃區 ● 應用多元綠色能源計畫 ● 營造全民低碳生活計畫 ● 建構循環利用社會
東區/ 宜蘭縣	81	<ul style="list-style-type: none"> ● 低碳樂活、幸福宜蘭 	<ul style="list-style-type: none"> ● 低碳建築—沛綠新蘭陽

參考資料：行政院環保署，我國低碳城市遴選評比之經驗分享，2011。

第三節 全球前瞻公司的努力

壹、 AECOM SSIM Model

「未來城市，需要新的價值觀、發展理念和起點。」這句話可謂 AECOM 公司發展推展低碳規劃的初衷，透過可量化、可整合、可實施、可調整的 SSIM 模式，從規劃設計、技術方案、建造實施、公共管理等各層面，進行有計畫、有步驟地，整體推進城市的低碳永續建設。SSIM 是由 AECOM 公司創新研發的支持永續發展的系統整合模型，該模型提供一個精確、量化的平台，通過和規劃設計地緊密配合，整合碳足跡、能源、水資源、綠色交通、綠色建築、社會文化等多重要素，實現對各種永續系統及具體措施進行評估、權衡、選擇、優化和成本核算，將節能減碳、環境友善、和諧社會的國家層面策略科學量化，基於計畫實際財力及管理能力的制定適合計畫所在地區經濟、社會、環境的永續發展綜合策略，實現真正的永續發展。茲說明 SSIM 模型共分三階段科學量化工作程序如后。

一、 第一階段：土地規劃比較

本階段工作流程(詳見圖 2.3-1)係透過永續指標來檢核土地規劃替選方案，目的在於：

- 確定綜合永續發展策略的方式。
- 不同規劃方案在永續性方面的客觀量化分析與比較。
- 通過不同的具體指標來評價城市設計構架與佈局。
- 選出一個最具永續性的方案，主要體現在方案的低碳性、使用均衡性、節能節水等方面。
- 按照量化分析結果，適當調整方案土地使用空間佈局，使其達到更佳之永續性效果。

本階段工作成果：

- 為計畫量身定製的永續開發指導原則。
- 確定的計畫核心永續性分析指標。
- 模型第一階段輸出數據及表格化的比較分析結果。
- 初步制定各項系統的永續性目標。
- 在定量和定性分析結合的基礎上，選出一個內在永續性潛力最高的規劃方案。



圖 2.3-1 SSIM Model 第一階段規劃流程圖

參考資料：AECOM，永續系統整合模型簡介，2011。

二、 第二階段：系統情境+成本效益分析

本階段工作目的在於檢核兩個問題，其一是在本計畫各項前提條件下，能制定出的最高、切實可行的永續性開發目標為何？其二是為了達到這些目標，什麼樣的具體永續性措施可以為計畫實現最大成本效益？從圖 2.3-2 可知，規劃流程細分成下列幾個步驟：

- 在第一階段首選方案的基礎上，進行子模型的系統情境定義和詳細分析。
- 對於首選規劃方案進一步提出具體的、優化的永續性發展策略和實施導則，包括建設、公共空間、可再生能源、交通、水資源、綠色建築、生態、社會文化等方面作出具體永續措施的選擇。
- 在子模型的分析中，對具體措施進行初始成本和週期成本分析。

本階段工作成果：

- 進一步完善的各項系統永續性指標，包括三種不同情境定義。
- 各個子模型制定能達到這些目標的具體措施。
- 措施的初始成本和周期成本對各項環境效益之比較分析結果。
- 選出能以最大成本效益達到可持續性目標的具體措施。



圖 2.3-2 SSIM Model 第二階段規劃流程圖

參考資料：AECOM，永續系統整合模型簡介，2011。

三、 第三階段：永續發展綜合策略的優化

本階段工作目的在於制定永續發展實施導則，據以落實到方案，規劃流程如圖 2.3-3 所示：

- 將子模型輸出結果進行整合分析，比較不同的永續性措施組合。
- 在計畫各項前提條件下，尋找最能達到環境、經濟、社會文化平衡的措施組合，建立永續發展策略。
- 測試實現最低碳排、最低能耗、最低用水的永續發展策略，並通過經濟指標評價其可實施性。
- 依照不同計畫目的，選擇不同的永續發展策略。
- 依據所選策略，制定永續發展實施導則，為下一步的基礎建設、建築施工和公共空間的開發作出進一步的落實導則。

本階段工作成果：

- 依據計畫特色、地點而制定出的低碳、節能、節水和可行性最高的永續性發展方案。
- 不同永續發展策略經濟指標與環境指標綜合分析結果，其中包括生活用水削減總量、建築能源削減總量、公共空間削減總量、機動車行駛里程削減總量、溫室氣體排放削減總量、初始投資成本、每月營運成本等。
- 為計畫的下一步落實作出具體切實的設計實施導則。

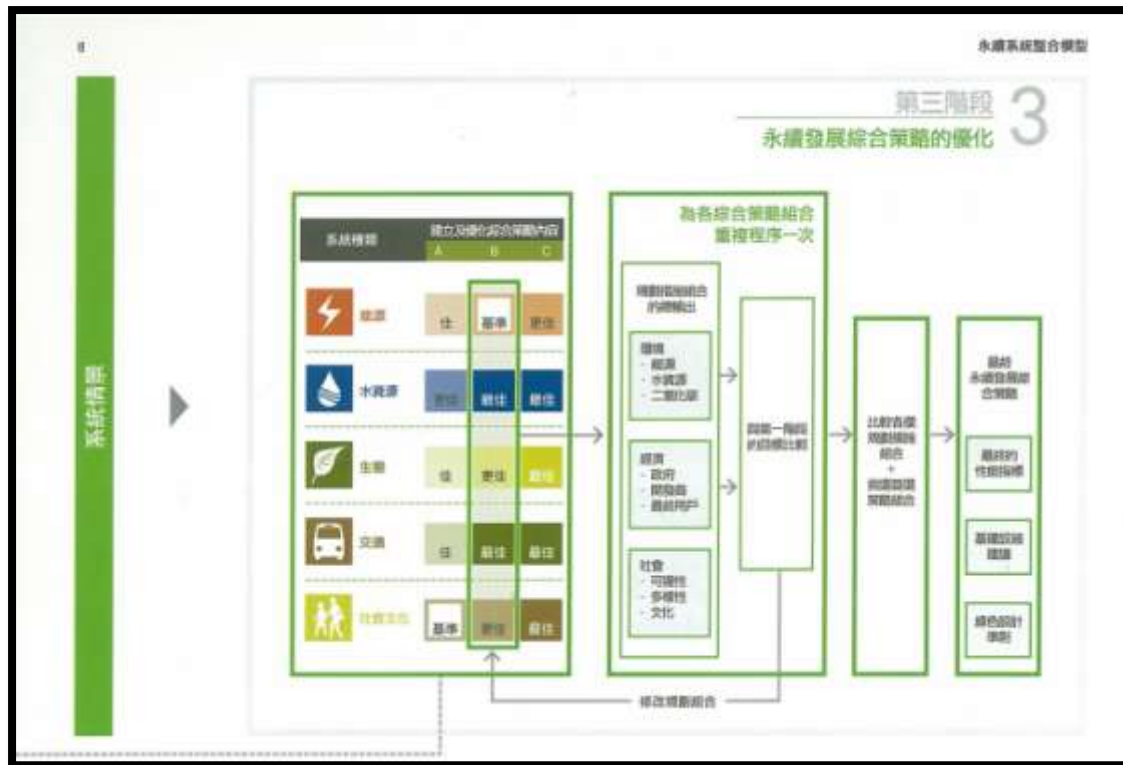


圖 2.3-3 SSIM Model 第三階段規劃流程圖

參考資料：AECOM，永續系統整合模型簡介，2011。

貳、 ARUP SPeAR Assessment Tool

ARUP 公司同樣也是關切全球永續環境的前瞻公司之一，除積極推展低碳理念之外，也建立了 SPeAR(Sustainable Project Appraisal Routine)這一項永續計畫評估標準程序的定性評估工具，主要應用於政策形成、整體策劃、工程設計、基礎建設等各開發階段，以推動對環境保護、社會福利、經濟活力、和天然資源消耗的了解，鼓勵技術設計整合，發掘創新機會的附加價值。

此評估工具執行時分四個階段，首先建立永續評估架構(Sustainability Assessment Framework, SAF)，訂定重要表現的績效指標(KPIs)與目標，經由可量化的整合式資源管理模式(Integrated Resource Management Model, IRM)，進行方案總體定性評鑑，協助規劃人員於執行特定計畫總體規劃階段，透過此工具定性評比機制，取得在社會、環境、經濟、資源等四個層面的最佳平衡，以落實特定計畫開發建設對環境的永續性，詳見圖 2.3-4 所示。

針對社會、環境、經濟、資源等四個層面，SPeAR 工具標定了

各別的重要指標項。其中，社會層面涵括寧適性、健康、通達性、包容性等；環境層面涵括水及空氣品質、土地利用、生態、交通、建築等；經濟層面涵括社會利益、計畫可行性、競爭效益、就業技能等；資源層面涵括礦產、水資源、能源、土地效能、廢棄物處理等。

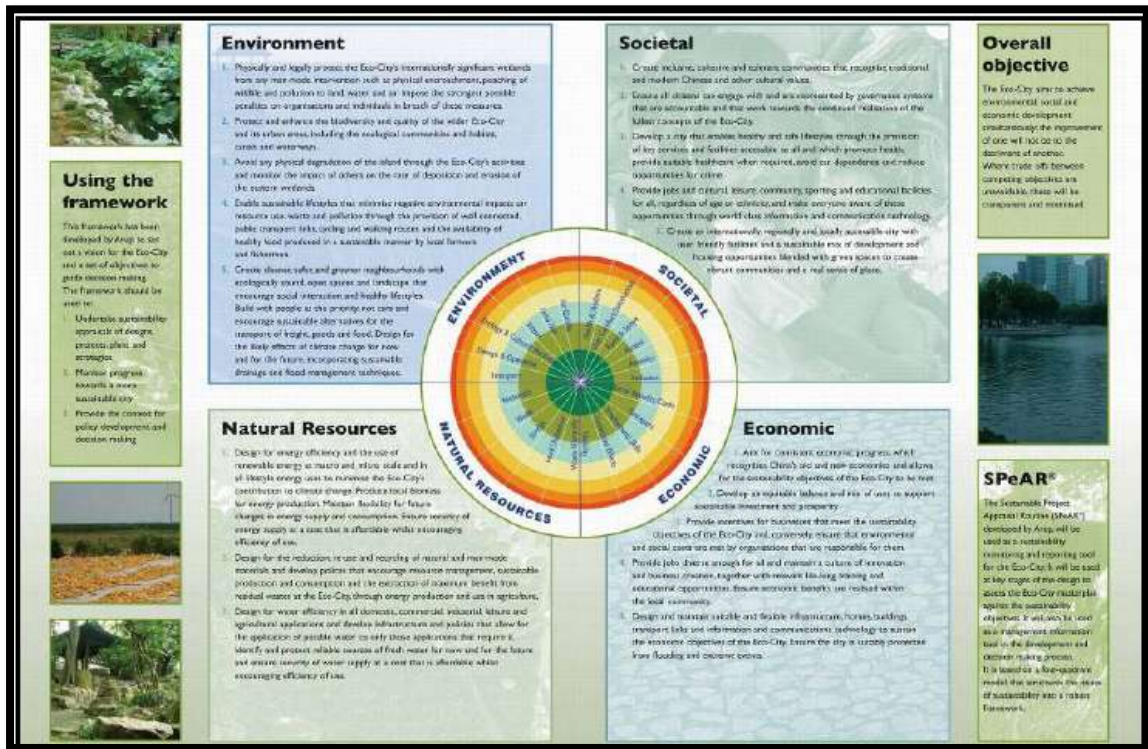


圖 2.3-4 ARUP SPeAR Assessment Tool 架構圖

參考資料：ARUP，上海東灘生態城計畫簡報，2007。

參、 台灣 EEWH-EC 評估系統

民國 97 年台灣推動了生態城市綠建築推動方案四年計畫，擴大綠建築進入生態城市的範疇，同時也相應建立了一套適用於台灣的生態社區評估系統(EEWH-EC)，作為具體推動生態社區的依據。

一、 系統目標

生態社區評估系統必須在兼顧基本生活機能的條件下，追求地球環保與國土永續發展之最大可能。同時，所有評估指標以符合本土法令、人文背景、社會條件為原則，且操作務必簡單量化，並透過工程實務、市場機制或公共政策能達到實質改善環境之目的。

二、 評估對象

評估對象因應台灣目前既成或新闢社區之發展樣態、位置、規模等不同特性，並以容積率區分成 ABC 等三個類型。同時，此系統也可進行如大學校園、工業園區等大型基地的評估。

- A 型：容積率 ≥ 200 之都市計畫非農業區街廓。
- B 型：容積率 < 200 之都市計畫非農業區街廓。
- C 型：家喻戶曉的傳統村落、聚落社區或原住民部落，位在非都市土地或都市計畫農業區。

三、 評估範疇

該系統分就物理環境跟社區環境兩層面，生態(Ecology)、節能減廢(Energy Conservation & Waste Reduction)、健康舒適(Health & Comfort)、社區機能(Services & Function)與治安維護(Crime Prevention)等五大範疇，透過如圖 2.3-5 之評估雷達圖進行評估。惟當系統進行商業區、工業園區等非住宅街廓評估時，將主要進行物理環境之生態、節能減廢、健康舒適等三大範疇評估，社區環境之社區機能與治安維護範疇將予排除。

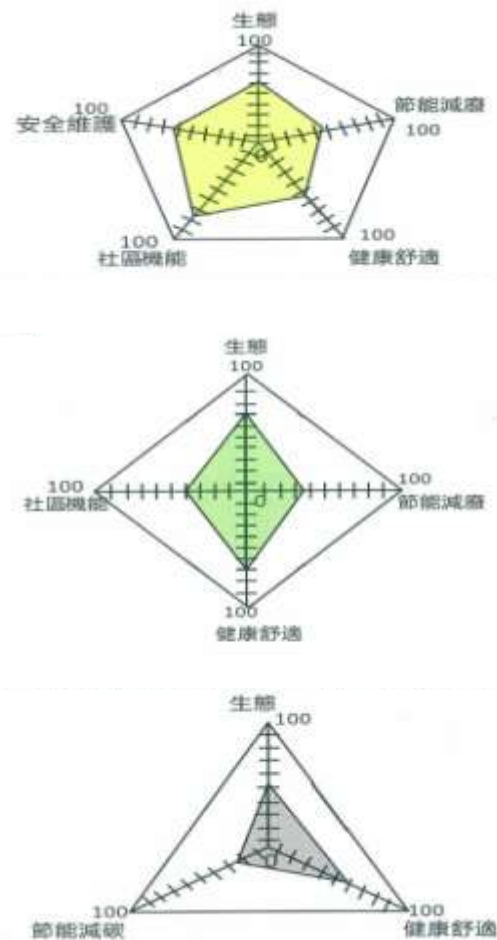


圖 2.3-5 生態社區 EEW-EC 評估雷達圖

資料來源：內政部建築研究所，生態社區解說與評估手冊，2010。

四、 評估架構

評估系統架構區分生態、節能減廢、健康舒適、社區機能、治安維護等五大軸向，21 個大指標、70 個分項指標，詳見表 2.3-1 所示。每個分項指標均訂有詳細定義以求評估者與被評估者之共識，訂有可具體量化的計算公式以作為客觀評估依據。

表 2.3-1 生態社區評估系統評估項目一覽表

軸向	大指標	分項指標
生態	生物多樣性	生態綠網
		小生物棲地
	綠化量	植物多樣性
		土壤生態
水循環	照明光害	
	生物移動障礙	
節能減廢	取得ISO14000 (新申請企業大樓街廓適用)	CO ₂ 固定量
	節能建築	基地保水
		社區雨水中水系統
	綠色交通	街廓用電等級
		綠建築數量
		捷運
		公車
	減廢	社區公車或制度化社區汽車共乘系統
		自行車道
		自行車停車場
		建築結構輕量化
3R建材、生態建材		
共同歷史記憶舊建築保存或舊建築建築再利用之建築物		
營建污染 (非新社區案免評估)		
社區照明節能	適量設計路燈	
創新節能措施實績	自行提出實績證明	
再生能源	再生能源發電量比例	
資源再利用實績	自行提出實績證明	
碳中和彌補措施	造林、棲地復育、綠能生產	
健康舒適	都市熱島	戶外通風
		戶外遮雨遮蔭
		地面蒸發冷卻
	友善行人步行空間	地物輻射減量
		陸橋、地下道
		步道/廣場/門廳之去高差設計
		斜坡/階梯之扶手裝設
	公害污染	戶外休息座椅區
		人行步道
		過境道路
		噪音源
社區機能	文化教育設施	交通震動
		畜牧污染
	運動休閒設施	河川污染
		飲水污染
	生活便利設施	下水道污染
		空氣污染
	社區福祉	土壤污染
公立國小		
圖書館		
社區意識	社區活動中心/文康中心	
	社區公園	
	兒童遊戲場	
	綠地/綠色空間	
	老人活動空間	
治安維護	其他活動空間	
	購物	
空間特徵	飲食	
	醫療	
防範設備與守望相助	交通	
	老人照護	
防範設備與守望相助	社區托嬰	
	幼兒園	
防範設備與守望相助	共同歷史記憶舊建築保存	
	自然景觀資源	
防範設備與守望相助	社區產業	
	社區參與	
防範設備與守望相助	住宅類型	
	犯罪角落	
防範設備與守望相助	人侵住家之攀爬物	
	街道維安特徵	
防範設備與守望相助	鄰地維安狀態	
	公設監視器(含警方、區公所之設置)	
防範設備與守望相助	社區管理與社區巡守隊	
	社區四周娛樂場所	

資料來源：內政部建築研究所，生態社區解說與評估手冊，2010。

五、總評與雷達圖

茲因系統五大評估範疇各有不同的評分難易程度與評分方法，尤其得分之變距差異甚大，使其得分之優劣難以客觀比較，遂必須將得分標準化換算。評估者針對 70 分項指標評定得分，依表 2.3-2 參數換算，加總得出總分與評估等級。同時可透過五大範疇評估得分雷達圖研判條件優劣強弱，據以逐項逐步落實改善。

表 2.3-2 五大範疇系統得分換算表

五大範疇		系統得分換算				
		大指標	設計值	基準值	得分變距	大指標標準得分
生態E	生物多樣性指標	BD=	BDc=	$R1=(BD-BDc)/BDc=$	$E1=18.75 \times R1+2.0=$	
	綠化量指標	$TCO_2=$	TCO_{2c}	$R2=(TCO_2-TCO_{2c})/TCO_{2c}$	$E2=6.81 \times R2+2.0=$	
	水循環	基地保水	$\lambda =$	$\lambda c=$	$R3=(\lambda - \lambda c)/\lambda c=$	$E3=4.68 \times (R3+R4)+2.0$
		社區中水系統			社區 $R4=S/D=r$ 非社區中水需求量=(工商回收水量+生活用水回收水量)/實際用水量=r	
	系統得分 $E=3.7 \times (E1+E2+E3)=$					
註：1.本公式為「綠建築評估手冊」第四章分級評估法之公式變形，3.7是考慮三指標修正為100分時之放大倍數(100=最高得分9.0÷3指標) 2. $R4 \leq 1.5$ ； $(0 \leq E \leq 100)$						
		得分上限	原始得分		系統得分	
節能減廢EW	$EW_{max}=70$	$EW'=$		$EW=EW' \div 0.7=$		
健康舒適H	$H_{max}=80$	$H'=$		$H=H' \div 0.8=$		
社區機能S	$S_{max}=80$	$S'=$		$S=S' \div 0.8=$		
治安維護C	$C_{max}=100$	$C'=$		$C=C' \div 0.5=$		

資料來源：內政部建築研究所，生態社區解說與評估手冊，2010。

第四節 設計思考 (Design Thinking)

壹、 設計思考概念與綜效

一、 概念意涵

設計，或可籠統地界定是設計者為假想的使用者所製訂、提供的產品服務，該設計者雖會藉由想像、甚至調查目標使用者的行為模式來進行設計，然由於思考本身就是個天馬行空、無邊無際的恣意想像過程，而且使用者的實際需求又常摸不著邊際，所以，設計與使用兩者之間，其實很難有太多實際的互動與磨合。

設計者，其執行所有設計任務的終極挑戰在於為使用者提供最適解方，所以「使用者需求導向」誠然為設計者必須恪遵的法則。然而要釐清使用者的實際需求，如同圖 2.4-1 所示，必須要具備如鷹般的銳利雙眼、如大象般的超強記憶、如蝙蝠般的敏銳導航、如駱駝般過人耐力、如猴子般的靈動自如，方能有效地確認使用者的需求，避免接續的設計工作偏離軌道。設計者要在有限的設計時間內達成此全面性的辨識與判斷，委實不容易。

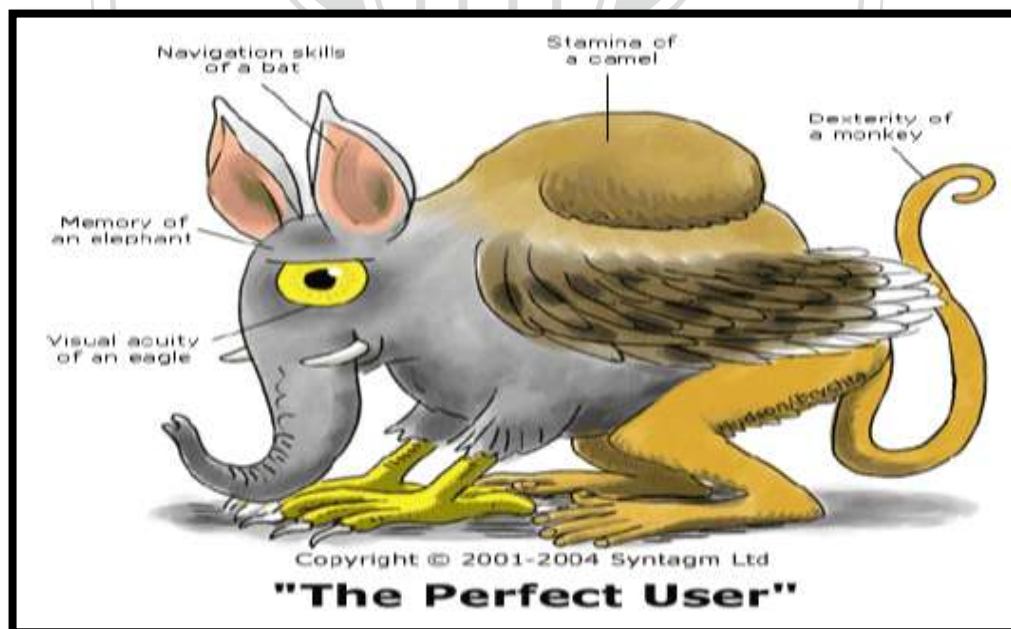


圖 2.4-1 確認使用者需求的先決必要性

資料來源：Syntagm Ltd., The Perfect User, © Copyright 1995-2012。

使用者的需求，是一個動態的作為，非一種靜止的狀態，常因時空環境、人員組成的變遷，而呈現截然不同的現象。使用者

本身也常常無法明瞭自身的需求，需要被誘導才能有效表達出來，才能被設計者明確的知道。所以，要「捕捉」到此動態的明確需求，絕對需要有一系列的動態具體作法，也必然是一項設計者的挑戰。

設計思考(Design Thinking)，可稱得上是因應此項設計挑戰所研擬出來，一項有科學限制、嚴謹紀律的程序，同時保有探索、創新的潛在可能空間。在設計工作探索創新過程中，如同美國史丹福大學的 D-School 等先趨，已發展出諸多經由經驗累積的引導方法，明確界定使用者的需求，

二、成果綜效

設計思考必須設定目標限制，設計雖然鼓勵創意，但此目標就是必須具備實際可操作性，太過天馬行空的創新，實用性不足時就不可能有結果，只因最好的設計，往往就是來自於最嚴苛的限制。設計思考過程也必須想像成是一系列彼此重疊的空間，而不是一連串秩序井然的步驟，必然要歷經諸多失敗的挫折，方能達成設計目標。

當然，設計者對接受未知挑戰的意願或熱忱，也正是設計思考的基礎所、動力源。當工作的一切都在預料之中，其間所蘊藏的樂趣將蕩然無存，無趣的工作也勢必留不住有才華的人。無怪乎美國傳奇設計師 Mr. Charles Eames 曾說：「設計者的特色就是樂於擁抱限制」。

再者，一個能激發創意的場所也是頂重要的，不一定非得瘋狂、古怪，真正不可或缺的是，一個設計者知道可以在裡面實驗、冒險、盡情發揮的環境，此環境更是涵括專業交流、社會交誼和實質空間場所。

貳、 HCD (Human Centered Design)

一、HCD 設計思維

HCD(Human Centered Design) Toolkit 是一套以「人」為起點的設計操作程序技法，因為唯有「人」方知道深究需求為何，唯

有人方知道如何有效運用技巧，唯有人方能創造方案滿足需求。HCD 依循 Hear、Create、Deliver 三道設計工作程序，從觀察使用者的行為舉止、想法、實際需求等切入，用心傾聽使用者的心聲；透過各種 Toolkit 技巧的運用，讓設計者能快速進入狀態，創造出能滿足使用者的主題原型方案，也可讓經由 Toolkit 的實際操作步驟來培訓設計者，透過實際體驗加快訓練成效；當然，設計方案必須經得起財務門檻的嚴格檢核，且是要可以付諸執行的。

二、HCD 設計方案檢核指標

針對 HCD 設計方案，必須檢核 Desirability、Feasibility、Viability 三項指標(詳如圖 2.4-2 所示)，如同三面濾鏡一般，在設計過程中即需隨時檢核，到底使用者的想法為何？要符合使用者需求的技法是否可行？要滿足需求的財務負擔是否過高？而最終設計方案必須能兼顧此三項指標的限制，必然是經過反覆修正，在特定時點、特殊情境下的所尋求得的最適解，可稱得上創新，但非最佳解，且能保有未來調整的彈性。



圖 2.4-2 The Three Lenses of HCD

參考資料：IDEO，HCD TOOLKIT 2nd Edition

三、HCD 設計方案執行樣態

因應設計任務作業特性，HCD 也容許數種不同時間長度、特定情境的執行樣態，如為期一週，針對特定緊急議題來思考設計；如為期數月，針對計畫預算允許下作多面向的設計；也能激發外顯出每位成員潛藏在自身腦中的隱性知識，讓專業知識得以集結、傳承。不過 HCD 最關鍵的是，如何將這些引導技法、作業程序深植在每位成員的腦中，最好是形成思維、習慣、甚至是標準作業模式，在慣常工作流程中，隨時激發出創新見解。

當然 HCD 有幾項技法及提議是很值得參考的，包括團隊成員雜異度要儘量高才比較能激發創意；團隊引導者不要影響、不要扼殺成員的創意發想，也不要太快下定論；在框定空間裡，儘量不受干擾，並設定發想時間，加大力道據以激發創意等等。

參、設計思考程序引導手法

設計思考的程序可概略區分為 Empathy → Define → Ideate → Prototype → Test，由此程序推導出的設計方案，必須通過包括需求性、可行性及存續性等三大準則的淬鍊，方稱得上是成功(詳如圖 2.4-3)。

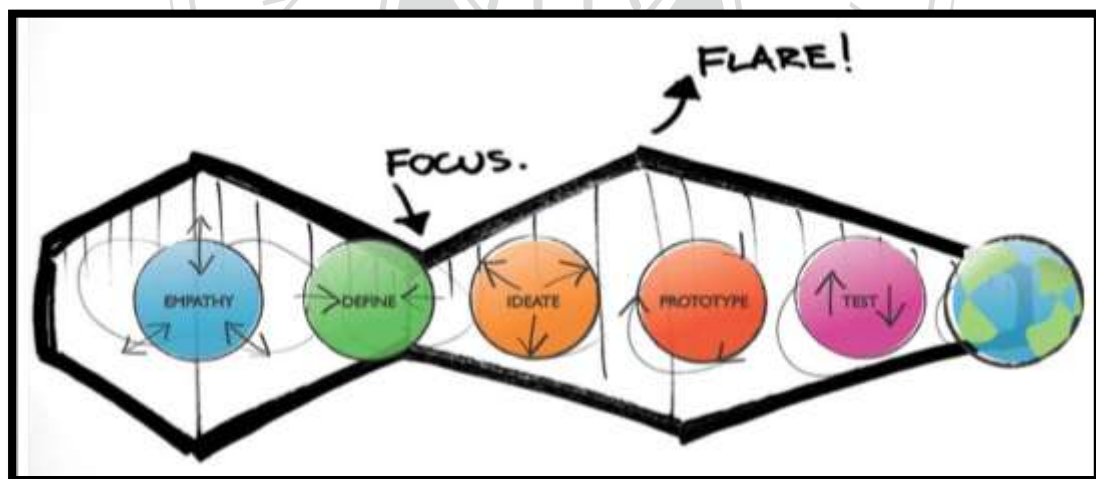


圖 2.4-3 The Design Thinking Process

資料來源：http://blog.88tc88.com/wp-content/uploads/2012/05/Design-Thinking_1.jpg

在設計思考執行過程中，藉由數個關鍵推論手法當可更順利地推導出結果方案，收事半功倍之效。以下引述美國史丹福大學的 D-School 數個推論手法與程序，說明在設計思考過程中的幾個關鍵點，如何明確捕捉到動態的需求，又如何藉由一系列的動態具體作法來突破，俾順利得出方案創見。

一、POV(Point of View)

(一) 以使用者需求為設計導向

所有設計任務成果的終極目的均在為使用者提供最適解方，「使用者需求導向」為設計者必須恪遵的法則，所以釐清實際需求當為設計工作啟動後的先決必要工作，換言之，就是要透過正確的程序與方法，確認需求對象，並且釐清其實際需求，避免接續的設計工作偏離軌道。

(二) Empathy Map

工作團隊在初面對問題階段，可透過如圖 2.4-4 Empathy Map 的設計程序，適當引導每位成員將個人的觀察具體成觀點(POV)。此項是很重要的推論步驟，包括從觀察標的物的言語說詞(Say)、行為動作(Do)、思考(Think)與感受(Feel)，轉化成確立其真實的「需求(Need)」之「洞見(Insight)」。

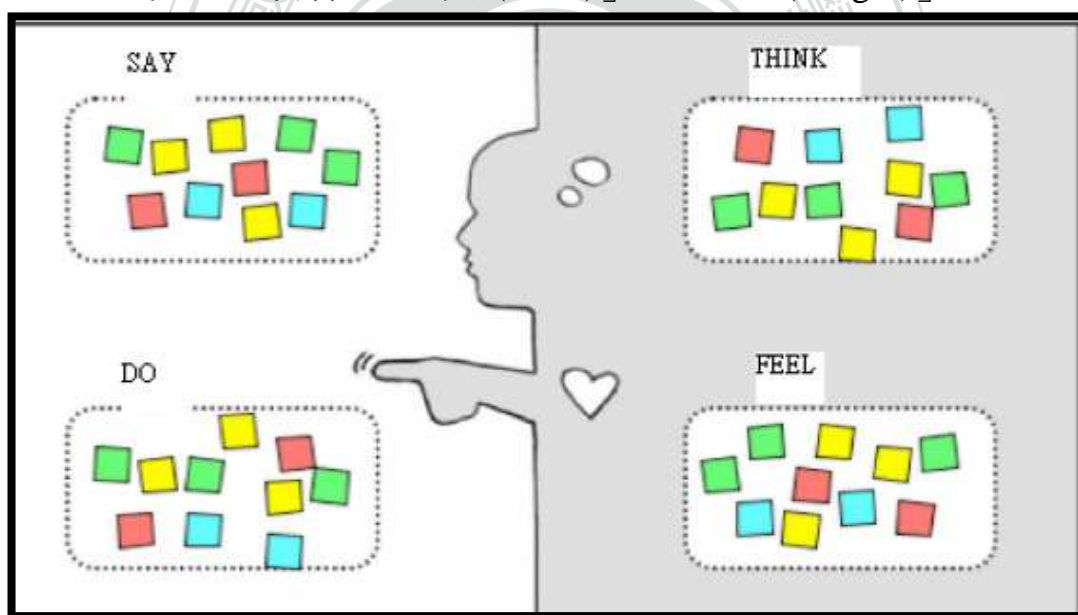


圖 2.4-4 透過 Empathy Map 轉化觀察事項成需求與洞見

資料來源：Institute of Design at Stanford,

<http://dschool.stanford.edu/use-our-methods/empathy-map>。

(三) Concept Mapping

團隊彙集諸多觀點(POV)，透過如圖 2.4-5 Concept Mapping 深入推論，收斂得出觀察洞見(Insight)對設計任務問題的創見。

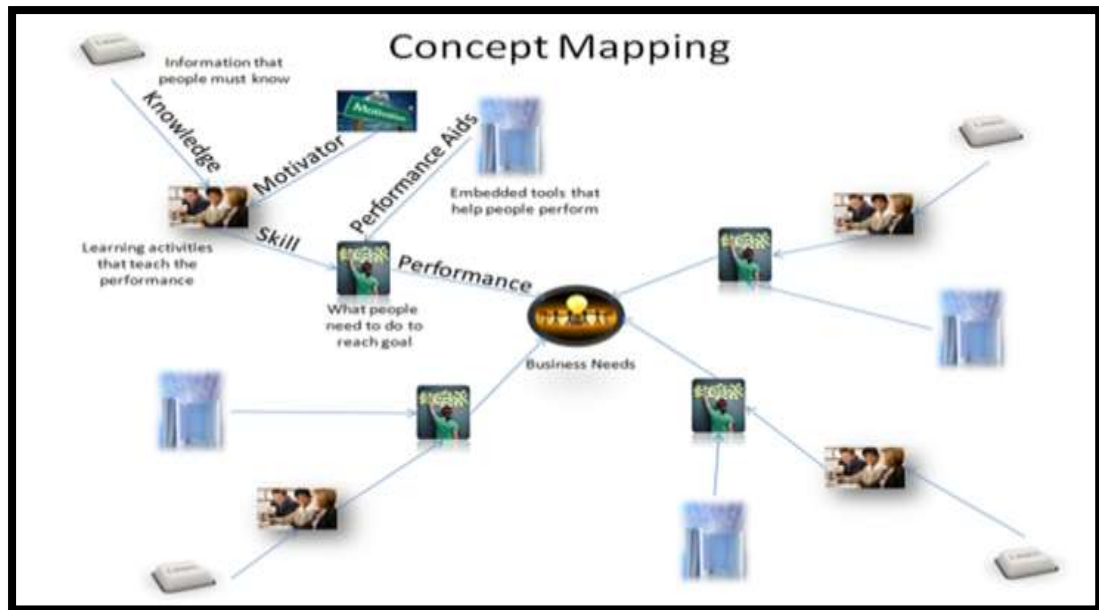


圖 2.4-5 藉 Concept Mapping 收斂得出觀察洞見

資料來源：http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/isd/learning_concept_map2.png

- (四) 觀察洞見是結合敏銳觀察力跟知識邏輯框架所產生，當然，豐富經驗積累及正確互動引導，更是必要的學習歷程。

二、Prototyping

(一) Brain Storming

工作團隊誠然可以快速大量地累積觀察洞見，然距離到可以產出提案原型(Prototype)，還有一個關鍵推論程序，那就是腦力激盪(Brain Storming)。

腦力激盪不陌生，但其過程仍須有幾點規則要提醒並遵守，包括先從擴散性思考創造諸多選項，即先鼓勵天馬行空的點子，但必須集中焦點對準主題；以夥伴意見為基礎的「接力構想(Building on the Ideas of Others)」(提姆布朗, 2010)；不要急著下定論，透過聚斂性思考，理性嚴謹地作出最佳選擇。

(二) Interpreters

原型(Prototype)提案發想過程，可以透過專業資源(Interpreters)的協助，且由圖 2.4-6 可看出來這些資源並非是秩序井然的接續步驟，而應是一系列彼此重疊的空間，交錯互動；同時重要的是，這諸多的 Interpreter 的協助，必須由設計者加以統整才能有綜效。

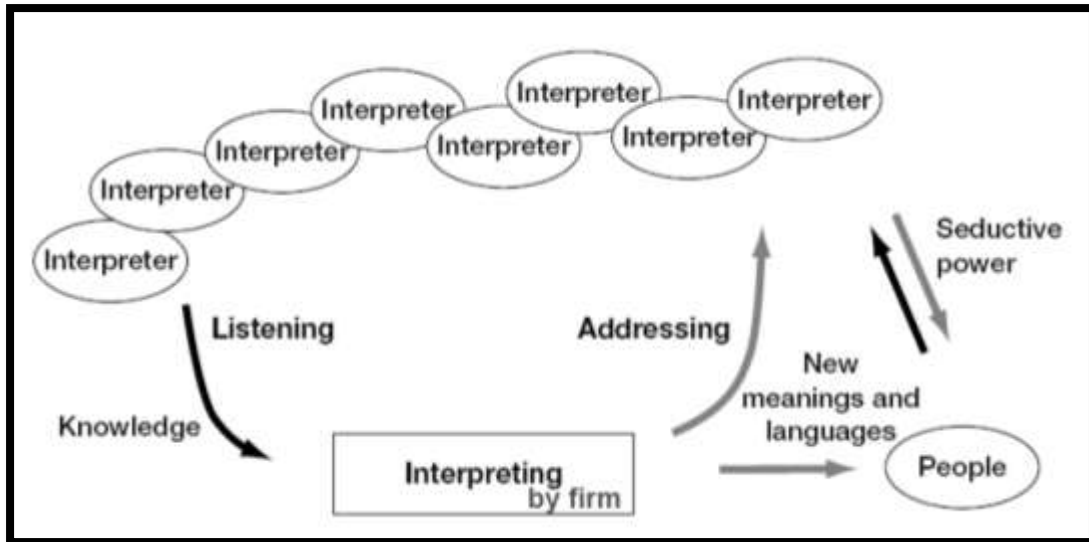


圖 2.4-6 The Process of Design Driven Process

資料來源：Roberto Verganti, Design-Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean, Harvard Business Press Books, 2009

(三) Prototype for Empathy

原型(Prototype)的產出從發想提案開始，必須歷經 Inspire-Evolve-Validate 三道程序，詳如圖 2.4-7 所示。原型隨時間反饋測試收斂，尤其是透過與使用者實際互動來探究出真實需求，方能逐步演進而成熟。

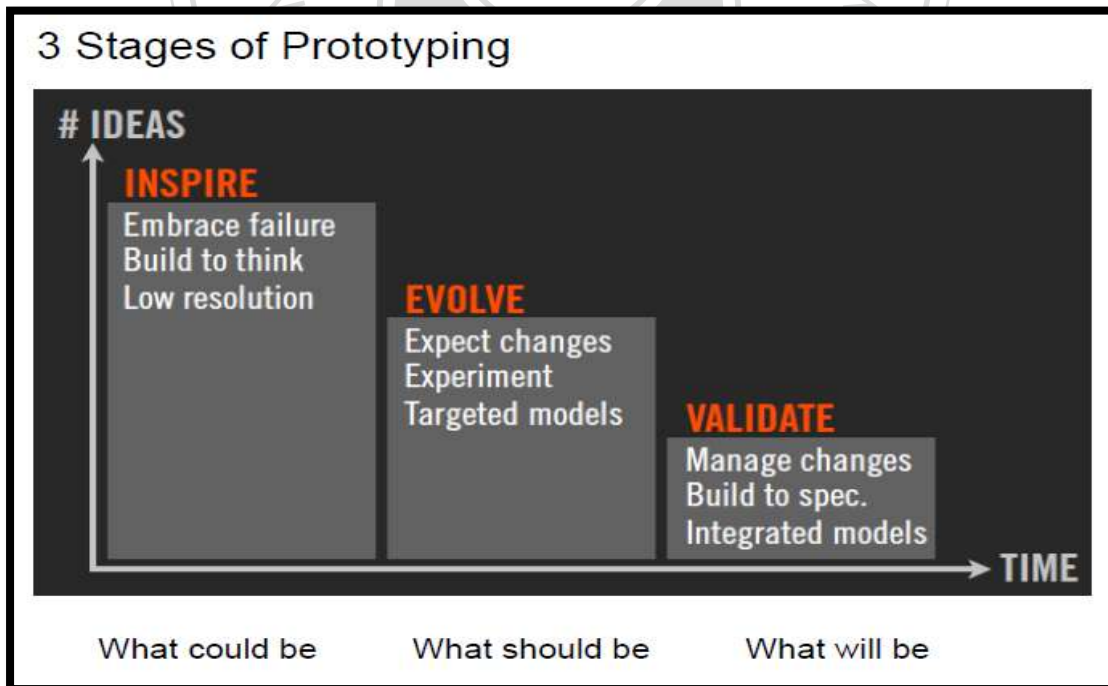


圖 2.4-7 Three Stages of Prototyping

參考資料：Institute of Design at Stanford, <http://dschool.stanford.edu/use-our-methods/prototype-to-test>。

三、Innovation

(一) 創新基本上可從財務(Finance)、製程(Process)、供應(Offering)、傳銷(Delivery)四個面向突破 (Larry Keeley, 2011)，企業之所以成功，均是不滿足於現狀，從四個面向尋求突破、創新，方能競爭存活於商場，詳如圖 2.4-8 所示。

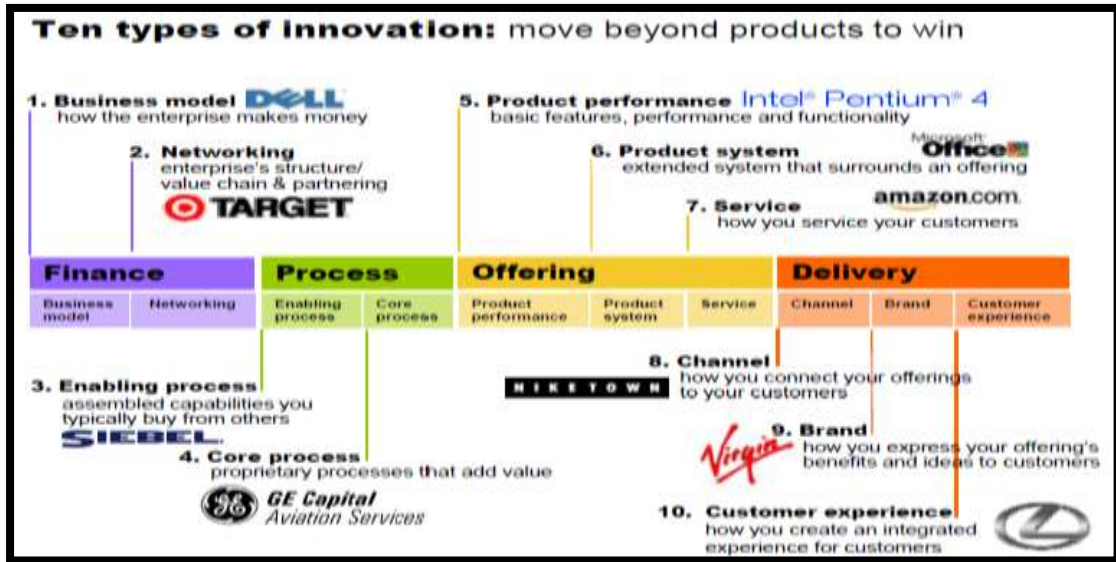


圖 2.4-8 創新的十種態樣

資料來源：Larry Keeley, Ten Types of Innovation, IBF, International Business Forum, 2011.

(二) 當然，破壞式創新更是眾所企盼尋求得的，因相較於漸進式創新能在市場上搶得更強的競爭位置，詳如圖 2.4-9 所示。然而破壞式創新，必須要從以使用者為中心的需求拉力角度出發，輔以科技提升及設計導向推力，方能藉由這項 Technology Epiphany 達成。

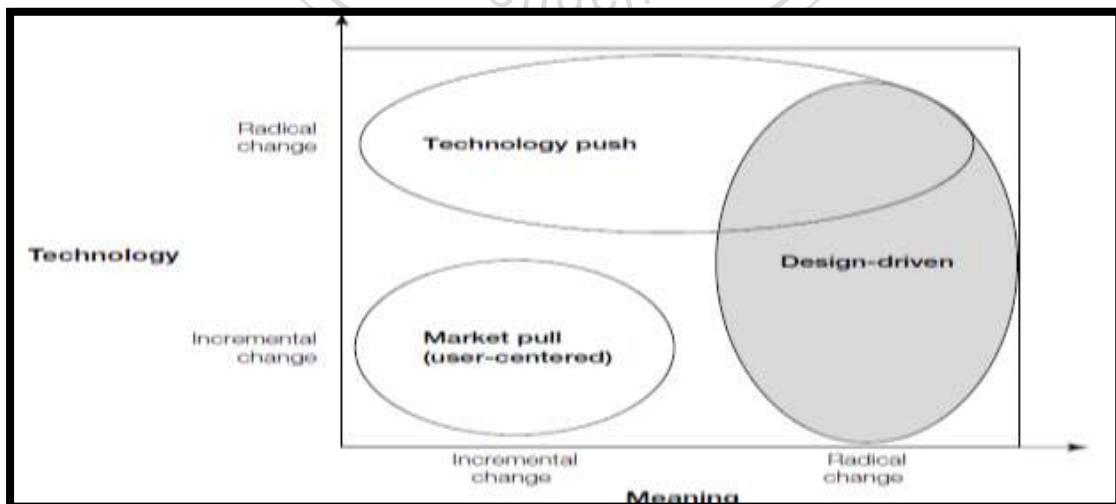


圖 2.4-9 破壞性創新的進程

資料來源：Roberto Verganti, Design-Driven Innovation an introduction (HBR), 2010

四、Service Strategy Triad

- (一) 設計始於確認需求，再歷經觀察洞見(POV)、設計原型提案(Prototyping)、尋求創新突破(Innovation)等三步驟，設計方案雖已產出，仍須透過 Service Strategy Triad(詳如圖 2.4-10 所示)來檢核確立所提供服務樣態精準度，這也是以使用者需求為導向的設計程序必須恪遵的法則。
- (二) Service Strategy Triad 模式係針對目標市場、所提供服務方案內容、服務傳送途徑等三面向，檢視服務內容與使用者之間的互動情形，再據以反饋修正服務方案之樣態與精準度。

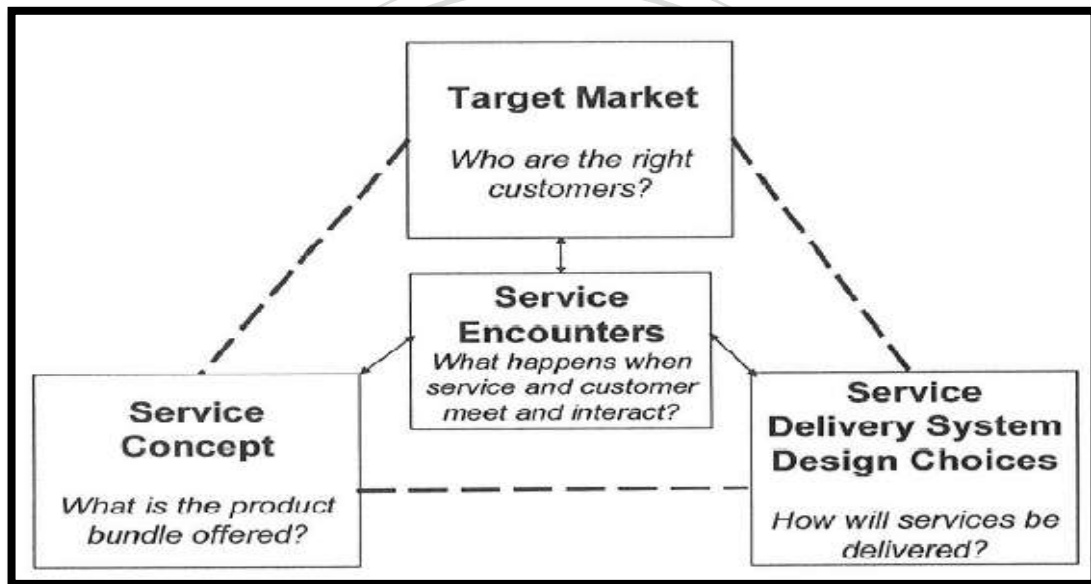


圖 2.4-10 Service Strategy Triad

資料來源：Aleda V Roth; Larry J Menor, Insights into Service Operations Management: A Research Agenda, Production and Operations Management; 12(2), 145-164,2003.

第三章 整合規劃作業程序建置

本研究首要目的在於建立具有前瞻生態城市概念的整合規劃作業程序，跨領域連結各類專業技術。本章將說明，在平潭計畫實際執行過程中，如何透過作中學的操作經歷，反覆回饋來建立一套整合規劃標準作業程序，也讓設計者體認到的整合規劃的重要與必須。同時，在城市規劃作業中導入設計思考思維，讓設計團隊體驗在嚴謹的論證前提框架內，藉由設計思考科學化程序的引導，激發出創新的提案，此可謂本研究在城市規劃領域的製程(Process)創新突破。

第一節 中興公司概要

壹、企業沿革與專業分工之必需

中興公司於民國 82 年成立，前身為財團法人中興工程顧問社(成立於民國 59 年，以下簡稱中興社)改制投資成立之技術顧問機構。中興公司秉持中興社培養國內優秀工程技術人員、協助政府與民間辦理國內外重大工程建設技術服務工作之設立宗旨，承接中興社既有顧問業務、技術人員及專業技術，並積極擴展相關業務。

中興公司設有 5 個責任中心、17 個功能部，包括工業區及路航、水利及海洋、地工、電力、環工一、環工二、軌道一、軌道二、軌道系統、建築及城鄉發展、結構、機械、電氣等 13 個技術部門(詳圖 3.1-1)。擁有各類專長技術人員近 1,600 位，碩士學位以上佔 47%，擁有技師證照 309 位，整體技術人員之工作經驗 15 年以上者佔 64%，不僅專業技術全方位，承辦業務亦深受業主好評，在國內技術顧問界堪稱最具經驗者。

土木及建築事業責任中心專業工作權責係辦理國內外有關國土與區域計畫、城鄉建設開發、產業園區、大型基地開發等業務，針對總體規劃、產業評估、專案顧問、細設監造、招商營運等土地開發五大面向，提供全方位技術顧問服務，極大化專業技術之知識經濟價值。

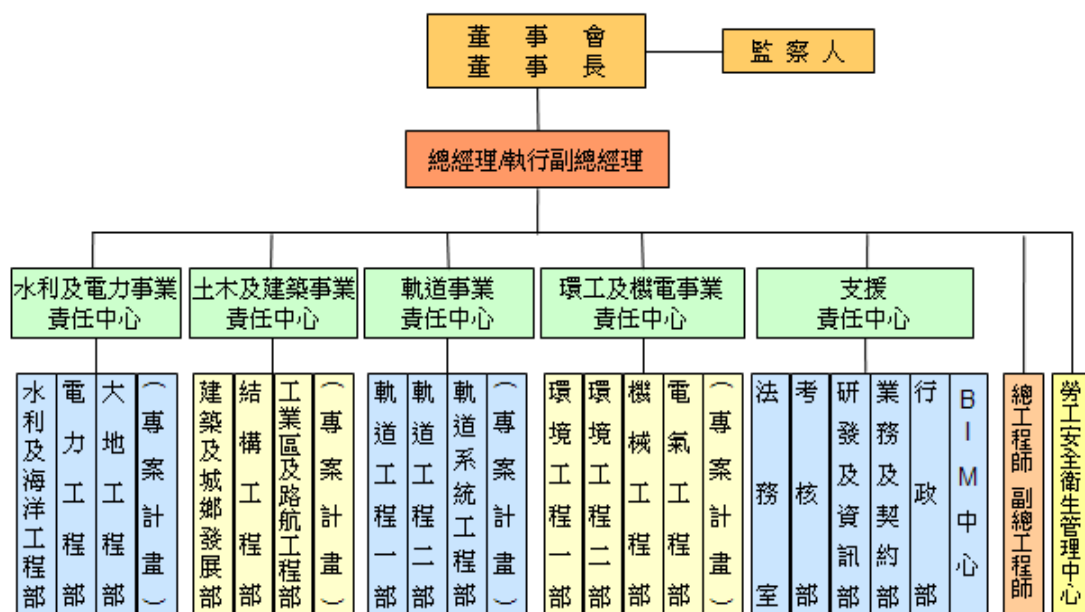


圖 3.1-1 中興公司組織圖

資料來源：本研究整理。

貳、 技術優化與跨域整合之必然

工程顧問專業絕對稱得上是設計者，都經過一定程度的設計專業訓練，惟每位設計者所呈現的成果，往往因個人特質或經驗積累，而會有不同程度的成熟度跟品質。中興公司專業技術涵括層面廣，積累四十餘年的專業經驗，各責任中心專業部門雖已有計畫性建置完成相關專業技術之標準作業程序書，然因工程顧問領域分類廣、鑽研深，執行單項計畫的團隊成員常是具備多重領域背景，此增添執行成果精準度的困難與挑戰，但這也更彰顯出建立一套整合規劃標準作業程序的重要性。

再者，因著全球區域經濟整合趨於緊密，國內外經濟環境的發展也瞬息萬變，生態低碳城市前瞻思潮更是日顯火熱，工程顧問要面對的也將是環境總體開發問題，要解決的議題也是錯綜複雜，所以各項工程專業的連結與整合已屬必然，企業也須思索長期發展的佈局。

中興公司面對此未來世代的低碳生態新環境開發思維與全新議題，必須有戰略性地導入設計思考的理念手法，建立具有前瞻生態城市概念的整合規劃作業程序，並建置永續城市規劃整合模型，跨領域將各類專業技術連結與整合，內化成企業核心競爭力，為人類整體集居環境貢獻專業心力，盡一份企業應有之社會責任！

第二節 導入設計思考，建立整合規劃作業程序

中興公司雖建置有城市規劃作業程序，然面對平潭概念性總體規劃國際競圖的超強競爭壓力，在實際執行過程中導入設計思考思維，期待設計團隊在嚴謹的論證前提框架內，藉由設計思考科學化程序的推導，能激發出更創新突破的提案。同時，透過作中學的操作經歷，回饋修正建立一套具備全球永續思維的全新整合規劃作業程序，讓設計者體認到的整合規劃的重要與必須。

壹、 整合規劃作業程序所呈現之特點

縱觀城市規劃這門社會學科的發展歷程，規劃理念心法各家學派各有側重、略見異同，但其規劃作業程序卻總不脫理性推導。前章所引述歐盟生態城市規劃概念流程，其業已涵括城市規劃所涉廣泛議題範疇，同時具備生態低碳城市策劃的前瞻意涵。設計思考(Design Thinking)，是一項有科學限制、嚴謹紀律的程序，同時保有探索、創新的潛在可能空間。

本研究爰引前述歐盟生態城市規劃流程為基礎，同時導入設計思考理念與手法，建立整合規劃作業程序。此程序兼具全球前瞻生態城市規劃思潮及可科學化具體操作之雙重特點。在規劃作業程序中藉由設計思考外擴發想、內斂聚焦的推論手法，更深切地察覺出潛在議題與內隱知識，激發出更搶眼的創意設計成果，詳見圖 3.2-1。

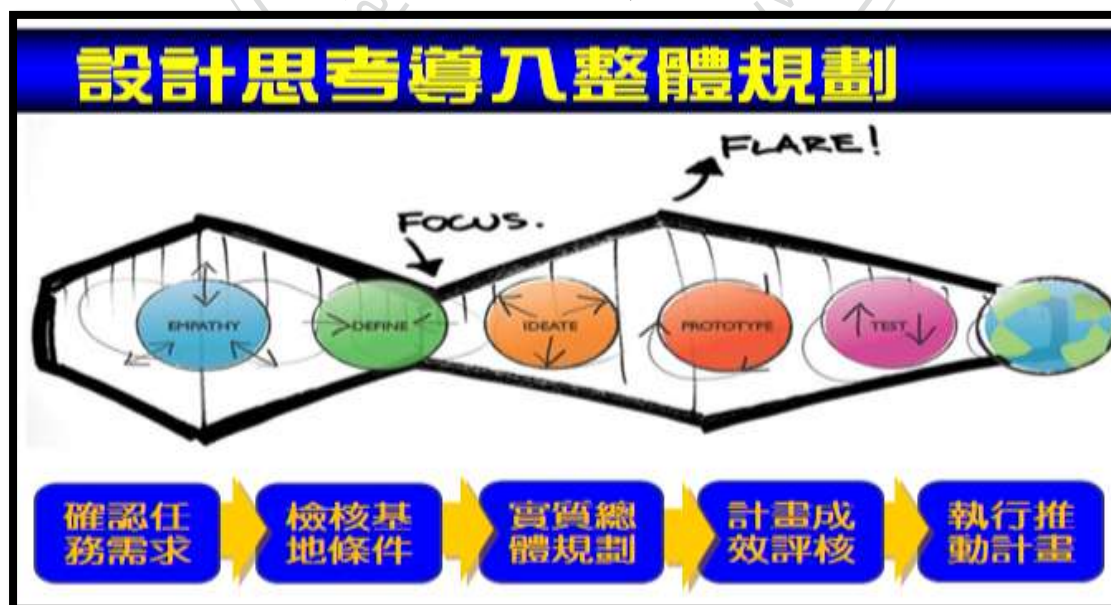


圖 3.2-1 設計思考導入整合規劃作業程序

資料來源：本研究整理。

茲詳細說明本研究所建立整合規劃作業程序之主要關鍵步驟，及運用設計思考重點作法如後(詳見圖 3.2-2)。

一、 確認計畫任務需求

檢核邀標文件對計畫任務的具體工作要求，包括競標方式、規劃重點、成果提送內容與時限、人員與設備之軟硬體要求等，並據以編寫工作計畫書。

在工作計畫書編寫過程，可先由資深成員視需要邀請外界專家，透過腦力激盪、Empathy Map 等設計思考引導手法，激盪出對該目標計畫有關執行主軸的 POV、創見等，彰顯團隊提案特色與競標勝選能力。

二、 檢核基地開發優劣條件

蒐集計畫規劃範圍內有關自然、社會經濟環境等背景資料，進行開發適宜性分析。同樣，導入 Empathy Map 等 POV 作業手法，歸結分析出計畫未來開發層面的特有觀察洞見。

三、 實質總體規劃

分就生態城市包括都市空間結構、交通運輸、能源與物質、社會與經濟、整體都市空間環境等五大規劃要素進行策劃，研擬過程導入設計思考程序手法，激盪出更多的創新提案。最後，擬訂之初步構想方案如同原型方案一般，歷經團隊內部討論、向業主方簡報反饋等 Prototyping 測試過程，收斂成熟。

四、 計畫階段性成效評核

針對提案進行 Desirability、Feasibility、Viability 三項指標檢核，透過 Service Strategy Triad 模式，檢視規劃方案在基礎建設、產業推進、城市發展等層面之階段性可達成率，再據以反饋修正規劃方案之實質內容，並進行分期分區開發之策劃。

五、 執行推動計畫

擬訂分期分區開發計畫，階段性推動，包括各階段達成目標、指標等具體數據之訂定，再據以配套資金財務規劃、組織動員計

畫等，納入城市企業化管理概念。當然，過程中同樣導入設計思考程序手法，激發出有別於以往城市規劃之法條硬規定限制，改採用績效誘因式企業化治理，提高成效。



圖 3.2-2 整合規劃作業程序

資料來源：本研究整理。



圖 3.2-4 海西經濟計畫區空間發展佈局

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

二、 確立國際競圖簡報架構與策略

中興公司接獲此項競標任務，啟動後團隊即透過腦力激盪構思競標簡報內容及架構策略，主軸理念、實質規劃的軟硬實力表現、簡報調性等，團隊與個人的創意可謂充分發揮，詳如圖 3.2-5 所示。



圖 3.2-5 平潭國際競圖簡報架構與策略

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

三、釐清計畫任務實質意涵

中興公司針對這項偏向意識形態、不易拿捏掌握的議題要求，於任務啟動後即訪談大陸相關分管此項計畫之人士及台灣地區相關有涉獵的產學界人士，讓這些意見領袖或專家學者，以扮演本競圖計畫案 Interpreters 的角色，提供不同面向的看法，探索計畫任務實質意涵，再透過 Empathy Map 綜整呈現，詳如圖 3.2-6 所示。

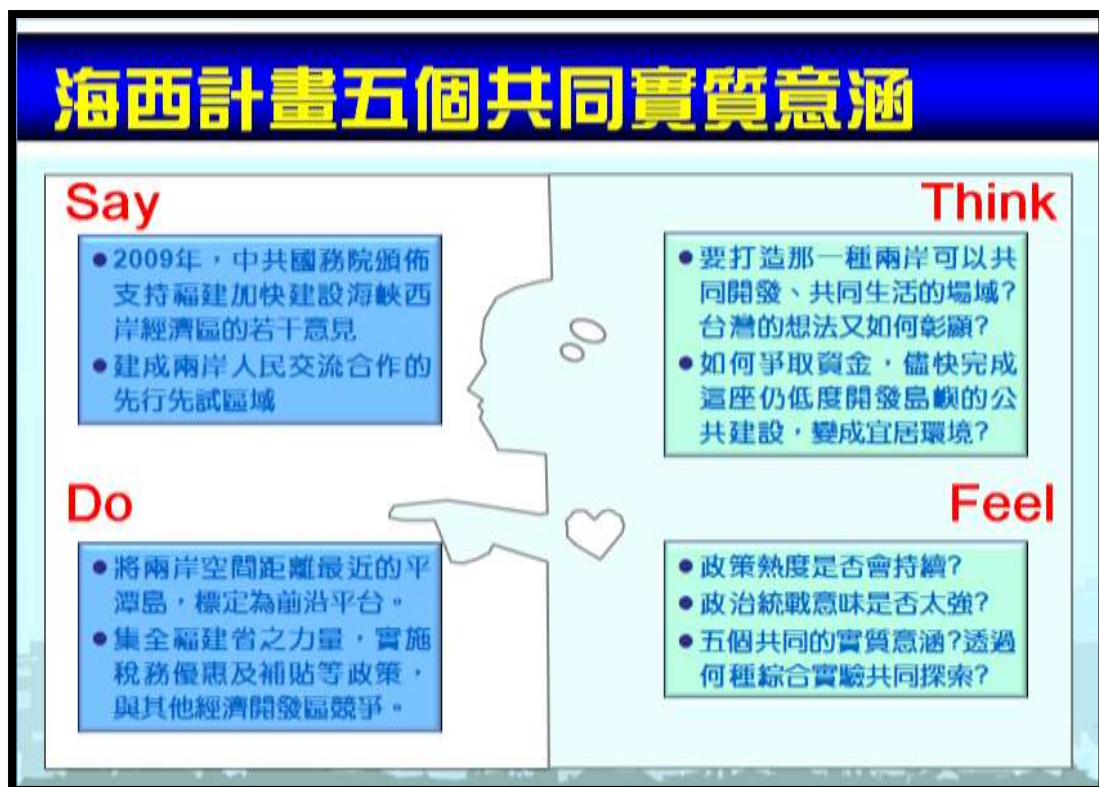


圖 3.2-6 海西計畫五個共同實質意涵的探索(Empathy Map)

資料來源：本研究整理。

將獲致的諸多意見經過團隊成員會商討論，綜整對本競圖標案的任務主題的解讀洞見(POV)，亦即海西計畫五個共同的實質意涵，就是加強兩岸合作，突破先行先試，共同規劃、開發、經營、管理、受益，循產業、城市、文化三層面對接，分從規劃指導、基礎先行、產業推進、城市發展四大步驟循序推展，詳如圖 3.2-7 所示。



圖 3.2-7 海西經濟計畫區五個共同的意涵

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

四、檢核基地條件

蒐集規劃範圍內有關地景紋理、水文走勢、人文聚落、市政設施區位與規模供需量、交通進出動線、鄰近城市競爭、產業經濟實力、相關建設計畫等自然與社經現況背景，運用 Empathy Map 等 POV 作業手法，歸結分析出基地之優劣條件，以及對計畫未來開發層面的特有觀察洞見(Insight)，詳如圖 3.2-8 所示。



圖 3.2-8 平潭總體發展觀點洞見

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

五、研訂計畫願景目標

依據前述計畫基地或城市獨特的先天自然環境條件、後天社經發展情況為基礎，透過團隊腦力激盪方式，決定以當時上海世博台灣館的主題「傾聽 台灣的心跳聲」為競圖任務的主軸理念，除取其兩岸共同探索的意涵，並適當結合時事話題，聽聽來自台灣的真實想法與心聲，此創新主軸也深受評審團好評。同時，因地制宜來訂定適合該計畫的發展願景，包括界定功能目標為建設兩岸深度對接的幸福宜居島，並朝國際旅遊、低碳生態、自由貿易等三大主題合一發展。詳如圖 3.2-9 及圖 3.2-10 所示。



圖 3.2-9 平潭競標主軸發想

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。



圖 3.2-10 平潭總體發展願景功能定位

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

六、實質總體規劃

在計畫願景目標的引導下，將永續發展的各項思維訴求，針對著整體都市環境、都市空間結構、交通運輸、能源與物質流及社會關係等五大規劃要素，清楚地描繪出未來城市發展的輪廓樣態。規劃過程中，同樣透過觀察洞見、原型構思、創新突破、需求檢核等四項設計思考推論程序，經由腦力激盪、替選方案評選等團隊運作模式，研擬出最適總體規劃方案。

(一) 都市空間結構

首先從檢核環境現況指認出全島生態體系(詳圖 3.2-11)，師法自然，先針對生態廊道作適當的保留與保護，然後再在適當的發展腹地上開發建設。



圖 3.2-11 從現況指認平潭生態體系

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

可建設用地規劃主題側重在採取土地緊湊集約混合使用策略、景觀生態系統的建立、公共開放空間系統的建置、人文棲地與環境最適化關係的表現等。同時，肇因平潭離島特性所衍生外水外電供應等資源先天貧乏現象，以及產業群聚程度相對較薄弱，勢必要與週邊內陸規模較大的長樂、松下、福清、江陰等城市作區域分工，透過協同才能降低彼此衝突，才會有明顯綜效，詳如圖 3.2-12 所示。



圖 3.2-12 一島兩區環灣經貿自由港市整體發展概念

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

(二) 交通運輸

規劃主題側重在整合性 TOD 綠色運輸交通規劃，包括大眾運輸導向系統發展、人本街道空間與交通寧靜區的慢行系統規劃。另外，針對高鐵進島是有其特殊、異於交通運輸的著眼考量，其主要是為未來可能的台海通道預留彈性，否則以一百萬人口規模的城市，是無法通過高鐵設站的營運經濟規模門檻，此亦可視為特殊的創新規劃，詳如圖 3.2-13 所示。

(三) 能源與物質

規劃主題側重在永續防災理念，包括水資源綜合規劃、低衝擊開發理念與手法、能源的效率使用與綠色能源應用的建置等，均呼應全球綠色新政永續趨勢；而台北市廢棄物零排放與資源循環再利用系統規劃經驗引進也是一大創舉，詳如圖 3.2-14 所示。



島內綠色運輸規劃

◆ 區域性

- 高鐵：降低長途私人運具之使用
- 輕軌：島內佈建輕軌，導入Green TOD

◆ 生活性

- 雙B城市：電動公交(Bus)、自行車(Bike)配合輕軌車站轉運
- 有軌電車：固定軌道之示範電車
- 電動車：發展電動計程車、機車
- 人本步行：半徑500米的綠色出行

◆ 觀光性

- 打造登高觀景之低碳運輸觀光纜車
- 低耗能、低碳排噪音之觀光電車
- 供觀光客及商務租賃之電動出租車

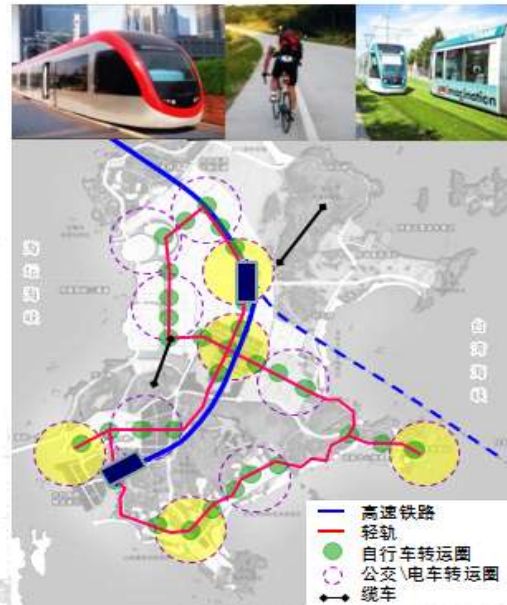


圖 3.2-13 島內綜合性綠色交通運輸規劃

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。



市政基礎建設

- ◆ **供水**：全區規劃用水量約50萬立方米/日，通過閩江調水工程保證實驗區用水
- ◆ **供電**：推動**新能源智能電網**建設，島內建構兩個雙環網網架，主島引2回與島外福清華塘變連接
- ◆ **污水處理**：主島規劃4座**污水處理廠**，遠期污水處理總量為45萬立方公尺/日，中水回收率70%
- ◆ **垃圾處理**：主島規劃1座**垃圾焚燒發電廠**，一期建設規模為日處理600噸/日，遠期達到900噸/日
- ◆ **綜合防災**：全島採用五十年一遇洪水、百年一遇高潮位和風浪組合標準

圖 3.2-14 島內市政基礎建設綜合規劃

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

(四) 社會與經濟

規劃重點包括文化地景的保存、多元族群與鄰里社交空間的建構、產業與空間發展整合、公共設施投資有效率利用、民眾參與式規劃。其中產業透過兩岸發展過濾出目標產業，詳如圖 3.2-15 所示。

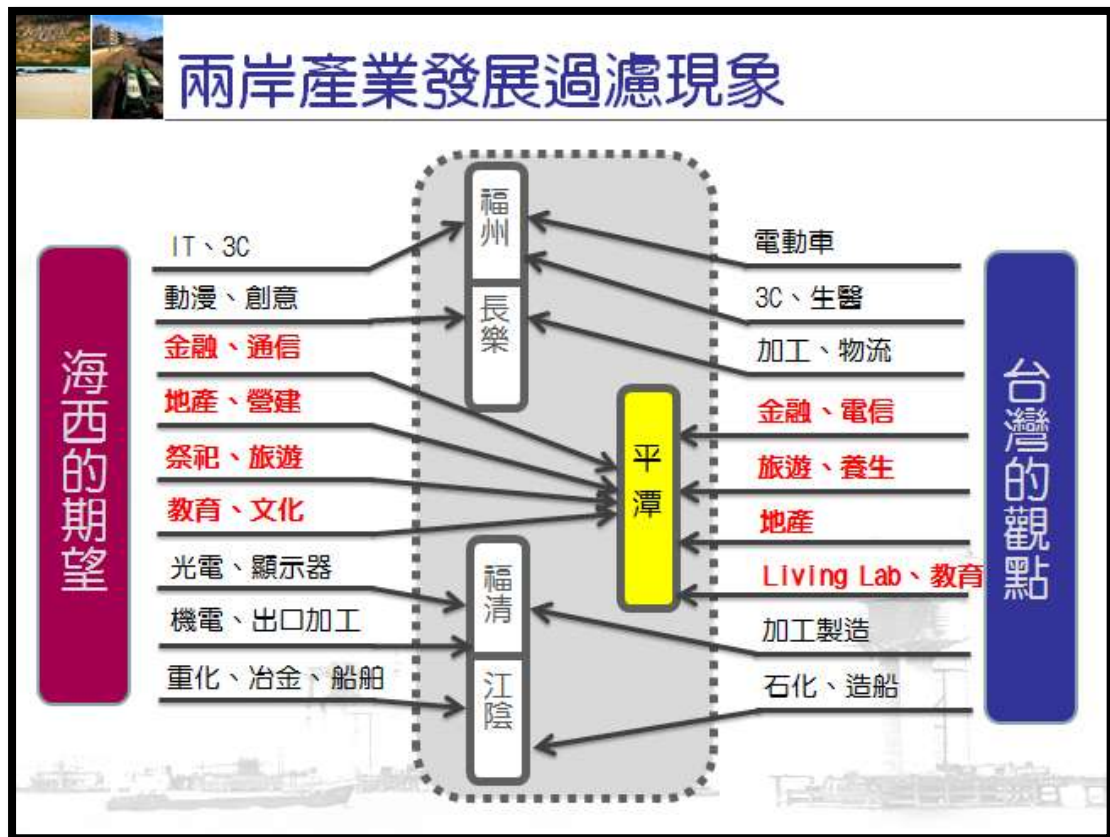


圖 3.2-15 透過兩岸產業發展過濾現象界定目標產業

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

產業共同發展也探討兩岸在彼此不同的發展空間與強處，如電動車等新興創新產業，借重台灣的研發能量，在平潭上測試，以海西經濟區為生產腹地，行銷到大陸及全球市場，尋求跳脫過往思維的互補雙贏的創新模式，詳如圖 3.2-16 所示。



圖 3.2-16 跳脫過往經驗的兩岸實驗經濟模式

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

(五) 整體都市空間環境

強調企業化城市管理概念，引進全球前瞻思維的生態低碳城市概念是必要的，而且是相配套、適合平潭特性的低碳城市發展指標，作為終期發展推進目標。如年度空氣汙染總量、自來水接管率、廢棄物減量率等具體績效指標來核實檢討，詳如圖 3.2-17 所示。

另外，規劃導入智慧生活的概念，在新城市佈設並提供一卡通服務，將資通訊、醫療保險、金融購物等多重功能集中、簡約化，彰顯新世代智慧城市所可以提供，屬於科技服務供應(Offering)類型的創新科技服務，詳如圖 3.2-18 所示。

除了這些科技硬體類的創新突破之外，就城市軟體服務層面，也嘗試尋求創新，甚至是破壞式創新。包括，為落實兩岸五個共同之共同管理實質意涵，也不排除可在平潭實驗施行兩岸共管的機制，廣徵具台灣身分的管委會副主任，參與相關行政事務；遠程甚至還可實驗選舉機制。另外，針對

貿易的突破，即在乎潭登記的產品可享有內銷稅賦減免、甚至免稅的創新機制，比諸其他經濟開發區更具吸引力。

低碳城市指標設定

導入全球綠色新政發展趨勢，成為中國東南沿海綠色智慧經濟的標竿之島

1. **新能源**：再生能源可提供遠期用電負荷之80%以上
2. **水資源**：每人生活用水指標最低、城市污水以總回收率70%
3. **零廢棄**：人均廢棄物降低30%、最終以零廢物為目標
4. **綠交通**：大眾運輸使用率80%，朝全低碳運具發展
5. **綠建築**：新城全面推廣綠建築，達到國際綠建築 (LEED) 認證

圖 3.2-17 前瞻低探城市指標設定

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

信息基礎建設

◆ 以建構「**智能島**」為目標，實現「**三網合一**」、「**平潭一卡通**」

對象：居民，遊客，企業					
↓		—卡/三通/一速—		↓	
—卡：多卡合一		—三通：中國大陸◇平潭島◇台灣		—速：快速通關	
電話	手機	IPTV	傳真	電子郵件	INTERNET

戶政：身分證識別卡

金融：金融卡/信用卡

醫療：醫保卡/健保卡

消費：小額消費儲值卡

交通：大眾交通運輸卡

居家：門禁卡

教育：學生證識別卡

海關：電子護照

人民三通：兩岸三地

網絡聯通：兩岸寬帶網絡

通訊聯通：兩岸通訊

交通互通：兩岸車輛與橋樑

金融互通：兩岸自由金融與貿易

海關：電子護照快速通關

車輛：辨識系統快速通關

物流：貨物商品快速通關

智慧環境

智慧生活

智慧市民

智慧治理

智慧經濟

圖 3.2-18 一卡通的智慧生活前瞻服務規劃

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

七、計畫階段性成效評核

規劃過程所產出的數個替選方案，進行 Desirability、Feasibility、Viability 三項指標檢核，導入 Service Strategy Triad 模式係針對目標市場、所提供服務方案內容、服務傳送途徑等三面向，檢視規劃方案在基礎建設、產業推進、城市發展等層面之階段性可達成率，再據以反饋修正規劃方案之實質內容，並進行分期分區開發、落實生態低碳永續特質之策劃，詳如圖 3.2-19 所示。

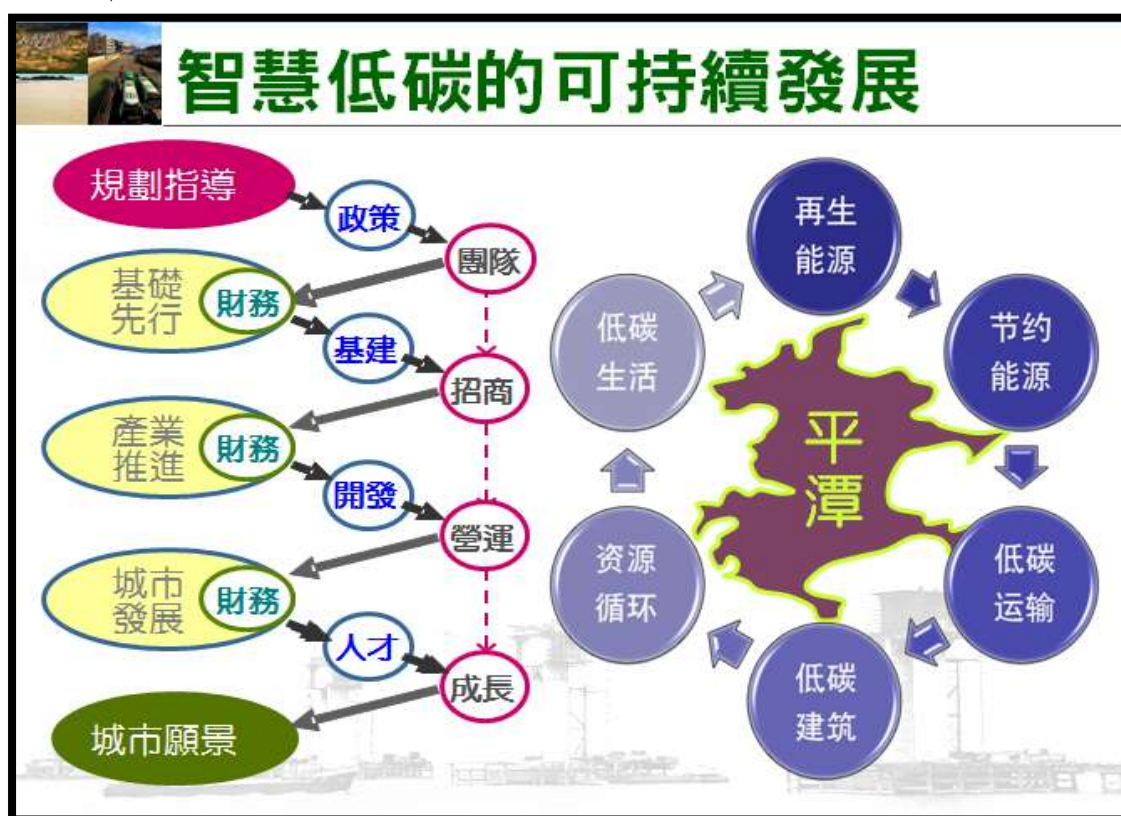


圖 3.2-19 智慧低碳的永續發展落實比較

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

八、執行推動計畫

擬訂分期分區開發計畫，階段性推動，包括各階段達成目標、指標等具體數據之訂定，再據以配套資金財務規劃、組織動員計畫等，納入城市企業化管理概念。當然，過程中同樣導入設計思考程序手法，激發出有別於以往城市規劃之法條硬規定限制，改採用績效誘因式企業化治理，分年達成旅遊島、科技島、幸福宜居島三階段建設願景目標，詳如圖 3.2-20 所示。

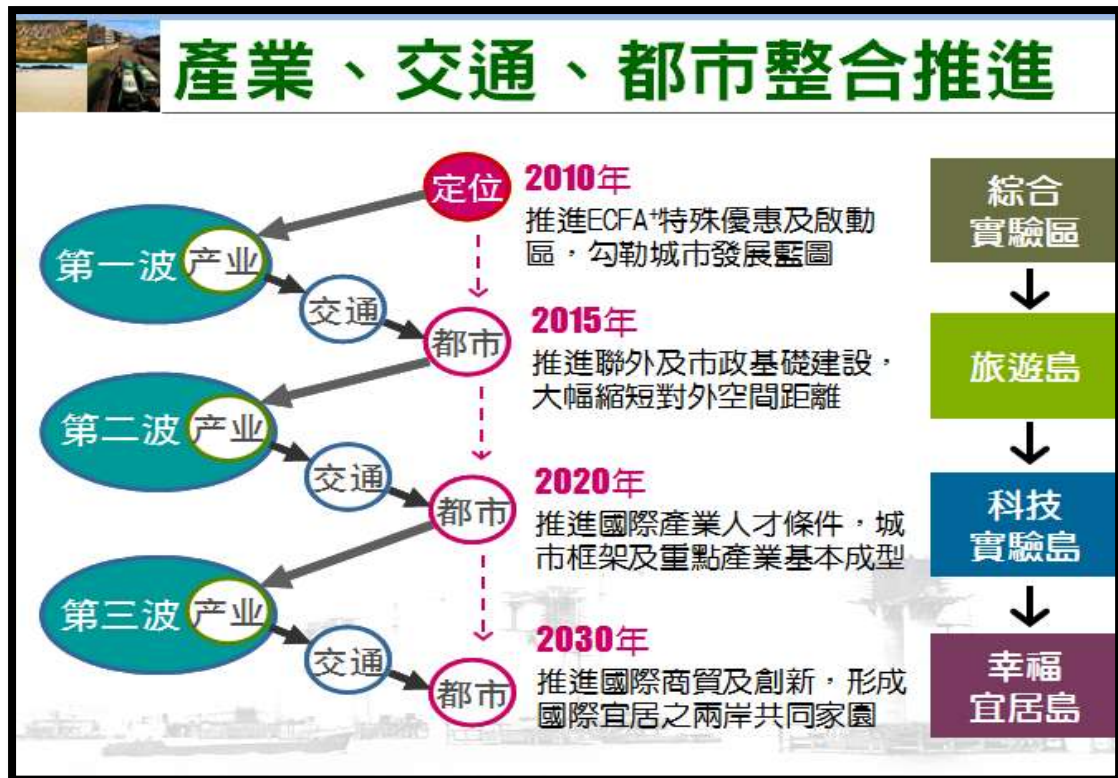


圖 3.2-20 產業、城市、交通整合推進模式

資料來源：中興公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。

九、國際競圖勝利果實

平潭綜合實驗區主島 324 平方公里，約為台北市 1.2 倍大，福建省雖已研擬總體規劃草案，然為廣納國際城市規劃前瞻思潮與發展新概念，遂邀請包括八家國際著名規劃團隊參與概念性總體規劃國際競圖，中興公司是台灣唯一參加的工程顧問團隊。

競圖過程的壓力實在不輕。如第一階段，八家團隊到平潭島上實地勘察後隔天即要研擬初步規劃提案，當晚團隊成員如同 HCD 田野快速實作方法一般，經歷快速腦力激盪、分工製作原型提案、策劃簡報，在那段有限時間內的壓力當然不在話下，但順利進入前四名第二階段的國際競圖短名單的喜悅，委實甘甜。

雖然本次競圖作業侷限於競圖規則與時間，無充足時間可建置永續城市規劃整合模型，僅能體驗並建立整合規劃作業程序，但過程中，團隊成員實際體驗了設計思考程序及其所激盪出的集體創意能量，跟成員凝聚的團隊革命情感，是值得回味，當然，得到國際競圖首獎的榮耀更是團隊成員畢生難忘的經歷。

第四章 永續城市規劃整合模型建置與實證演算

本章將在第三章建立之整合規劃作業程序基礎上，透過設計思考團隊推論手法，建置永續城市規劃整合模型，並以江蘇啟東濱江新城概念性總體規劃案例進行實證，呈現規劃成果在低碳永續的具體數據成效，體現中興公司連結跨領域專業技術的企圖心與實質能力，此可謂本研究在城市規劃領域的製程(Process)創新突破。

第一節 模型功能及架構發想

本研究擬建置的永續城市規劃整合模型有兩項基本要求，其一必須能引鑑國際前瞻思潮，其二更要儘量與國內既有評估系統相容。緣此，先透過 POV 程序，分析第二章國內外既有歐盟生態城市評估系統與國內生態社區評估系統兩者間之架構特性與應用限制，歸納得到個別優缺差異(詳如圖 4.1-1 所示)；再以兩者個別優點特色作為本研究模型功能及架構之發想基準，以及模型原型(Prototype)建置時反饋調修之依據。

一、國內外既有生態城市評估系統之優缺評析

歐盟評估系統架構界定之 5 個規劃要素及 15 項規劃準則，係以滿足人類最基本的需求、對土地最小需求為主軸，也就是以環境友善為基調。規劃準則中包括對交通需求最小化、對材料能源消耗最小化、營建行為經濟消耗最小化等準則，均是訴求儘量降低成本支出；創新地方經濟則具備提升產業價值之實質意涵。所以，此系統基本上有融入兼顧城市建設成本與經濟效益的雙重面向考量。

台灣生態評估系統架構界定之 5 個軸向、21 個大指標及 70 個分項指標，係以審視在某特定社區空間裡，相關建設開發所達成之環境生態化程度。分項指標均是計算達成率，並無計列投入成本，及計算其所獲得的效益，如捷運交通建設的投入量、水電環保設施等公共設備投入等，僅試算其投入數量，但無核算其人均服務成本、節省效益等。所以，此系統基本上雖無反應城市建設成本與經濟效益的雙重面向考量，然其分項指標是針對台灣地區特色所客製化的，深具引用價值。

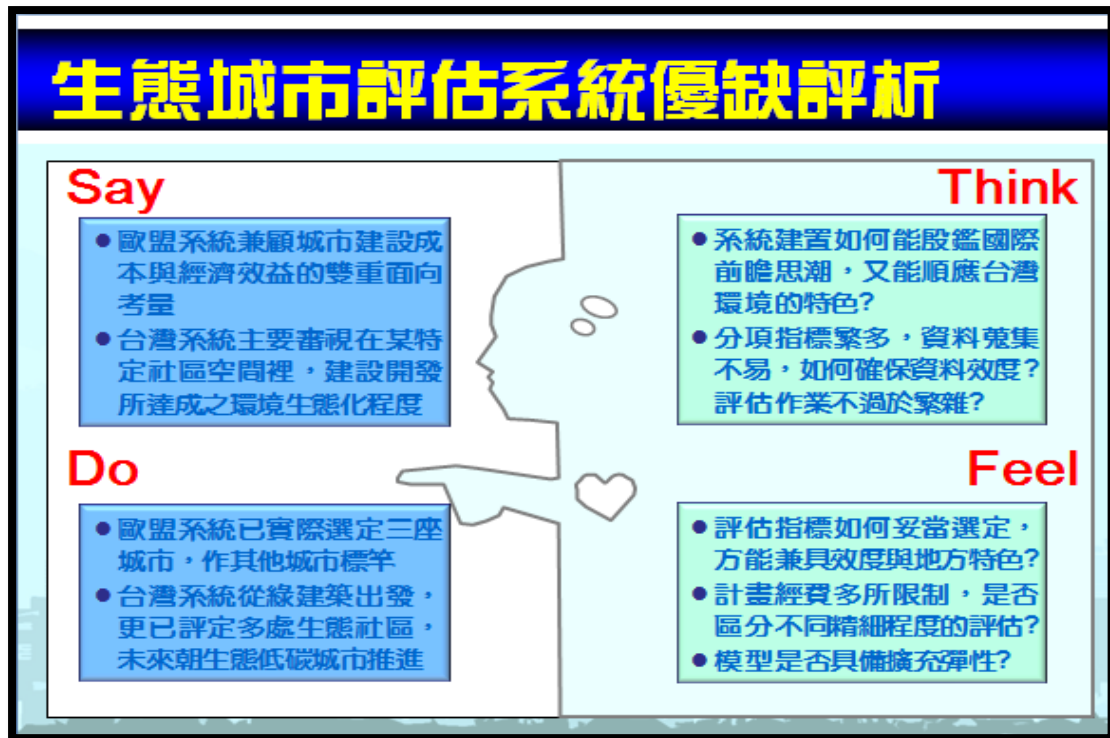


圖 4.1-1 透過 POV 程序評析生態城市評估系統之要件

資料來源：本研究整理。

二、模型可適用之評估空間尺度

歐盟生態城市評估系統係以城市為評估對象，台灣生態社區評估雖是以社區規模為出發，但仍朝城市尺度逐漸擴充。所以，本研究建置之模型，其可適用之評估空間尺度應以城市為建置目標。

三、模型之評估指標層級

歐盟生態城市評估系統所標定之五大規劃要素及 15 項規劃準則，已適切地涵括城市發展的各個重要面向，且具備有國際引用基準之優點，可為本研究模型建置之參據。而在分項指標層級，台灣生態社區評估已建立了 70 個評估分項指標，可以作為評估環境特質的精確技術指標，且可與台灣當地評估結果相互比較、相容，所以，本研究建置之模型，可分別採取該兩系統之個別優點並整合成本研究模型之評估指標層級。

四、模型之評估運算效率

本研究建置之模型，其評估空間尺度設定以城市為建置目標，

然隨著城市規模大、發展涉及面向廣，模型評估運算之效率將變得更複雜。所以，有必要區分成初步概要及深入詳實兩種評估型態，篩選精細程度不同之指標與實質內容，才能使評估運算具有實際作業之效率。

五、 模型之擴充彈性

本研究建置之模型既要有國際思維，也要有當地特色。然隨著科技進步日新月異，分項指標必須要有擴充的彈性，使評估結果更具全面性、前瞻性。亦即，可用台灣生態社區評估系統已建立之 70 個評估分項指標為基礎，逐步彈性擴充。

第二節 永續城市規劃整合模型原型建置

一、 原型架構 Concept Map

為使本研究建置的永續規劃整合模式得以能兼顧國際前瞻思潮、與國內既有評估系統儘量相容兩項基本要求，經評析兩個系統之優缺點後，乃以歐盟生態城市系統架構為基礎，因其兼具成本與效益兩概念，再將國內生態社區評估系統(EEWH-EC)之 21 個大指標及 70 個分項指標納入，並以其為生態指標達成率細部精算的依據，其原型概念框架示意詳如圖 4.2-1 所示。

團隊經過腦力激盪程序，綜整調修模型後，本模型架構將分成 5 規劃要素、15 規劃準則、70 個分項指標，其中原台灣生態社區評估系統之 21 大指標、70 個分項指標，將分別依屬性不同而歸屬到 15 項規劃準則。

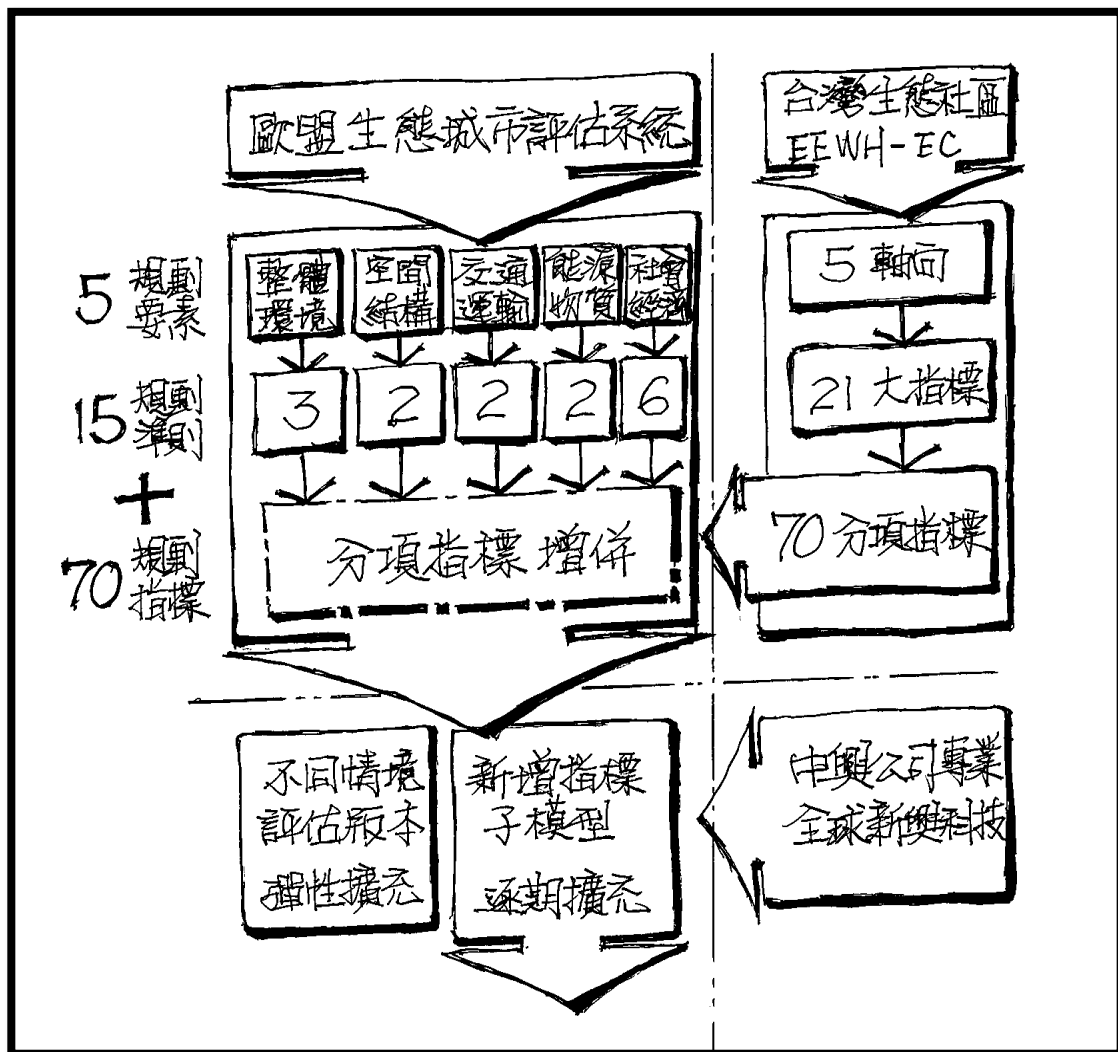


圖 4.2-1 永續城市規劃整合模型架構示意圖(Concept Map)

資料來源：本研究繪製

二、對整體環境重點關注議題

對整體環境的關注，同樣維持前人歸納包括生態足跡單位降低、CO₂ 排放減少、增加綠地面積、降低水資源使用與提供最佳循環模式、永續防災治理、城市集約發展、大眾運輸與人本交通系統發展等七項，因此是未來城市規劃所必須關注的重點議題，更必須適當回應，詳見圖 4.2-2 所示。

此外，生態城市發展的總體目標也將予與更高的關注，關乎如何滿足人類的最基本需求、最小土地需求量，也就是如何劃定那一條發展總量限制界線，不去踰越自然環境的容受量，在適當的框架內，與環境永續發展。

模型原型建置理念

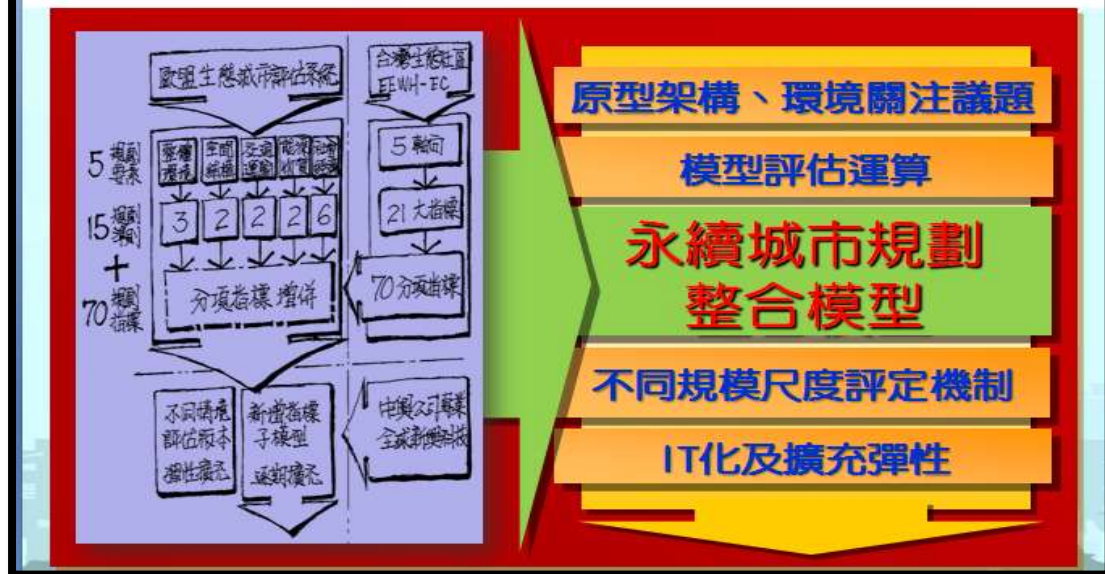


圖 4.2-2 整合模型原型建置理念

資料來源：本研究繪製

三、模型評估運算

城市規劃實質上需要科際整合，決非單一專業領域就能衡量論述，於規劃過程中所產出數個不同替選方案間也存有優劣，需要透過科學機制進行評選，供決策參酌。規劃替選方案進行評估時涉多目標、多屬性及多準則的評量及各類資訊整合，廣度及關聯度均高，本研究所要建置的永續城市規劃整合模型，則運用多準則決策分析(Multi-criteria Decision Analysis)為操作主軸，建立評選指標體系，再透過分析層及程序法(AHP)、指標評分法、序位法等科學評量運用，以群體理性決策方式進行替選方案的遴選，作為計畫方案持續檢討優化的基礎。

(一)、指標體系

本研究整合模型的指標體系仍以歐盟生態城市規劃所標示包括都市空間環境、都市空間結構、交通運輸、社會與經濟、能源與物質等5大規劃要素、15個規劃準則為架構，並融入台灣生態社區評估系統70個分項指標。惟此模型必須配合個別地域環境特性修調準則指標之權重，然五大規劃要素所要關注及所應側重的規劃評估重點主題應該不致有太大的變動。

(二)、分析層級程序法(A analytical Hierarchy Process , AHP)

就評估指標體系之評量因子，透過專家群進行 AHP，以求取評估指標體系各階層之相對權重值，期能客觀不同評估向度、評估準則、衡量指標間之相對重要性。

(三)、指標評點法(Point Method)

依據建立之評估指標體系及相對權重值，透過各專項資料之分析，進行各衡量指標之評點及權重計算，產生指標得點。而此所指個專項資料分析，將可逐步視科技實際進步，納入各專業最新之尖端評估模式、技術等，改採定量數據取代定性評點，將可凸顯評估結果之專業度及提高公信力，當然，個別工程顧問公司之專業實力也是能依其所能掌握評估系統能力作高低比較。

(四)、序位法

指標評點加總後，轉換成總評分或序位排序，透過與替選方案作比較，來決定優選方案。

四、不同環境規模尺度評定機制

原型(Prototype)的產出從發想提案開始，必須歷經 Inspire-Evolve-Validate 三道程序，隨時間反饋測試收斂(詳見圖 2.4-7)。原型從城市到社區，環境規模大小不等，相關指標所能評定的尺度也將不盡相同，且取得不易。本研究依據本模型評定特性與限制，將模型依評定範圍規模區分「快速評估版」與「詳實評估版」二個情境版本，大尺度包括國土規劃、區域規劃、城市規劃、總體規劃、詳細規劃等層級；小尺度則以社區、小區開發建設為主，提供各專業領域作業中與環境規劃相關的方案選擇工具，進行不同面向的研析或模擬。

例如以「快速評估版」而言，評估體系之 5 規劃要素及 15 規劃準則無變動，但分項指標可視現地實際情境加以簡化，可針對大尺度城市規劃方案進行速評，供大方向決策參考。

五、模型模擬程式及操作手冊

編寫程式將模擬作業予以適當電腦化，減少人為錯誤及增加效率，同時編寫操作手冊，列入人員培訓推廣，此亦視為服務創新。

六、模型階段性擴充機制

城市建設面向十分廣泛，模型應可彈性納入各專業領域更細緻、精準的評估基準，包括環境指標建立及指標計算公式、規劃方案資料輸入的 IT 串流、替選方案成果及數值 GIS 化、評估結果單位化(貨幣化或碳匯值)的價值評估機制等，階段性不斷接續擴充，並經由 Service Strategy Triad 模式，檢視服務內容與使用者之的互動情形，再據以反饋修正服務方案之樣態與精準度。

七、永續整合規劃模型原型

綜整上述諸項建置理念，本研究之永續城市規劃整合模型原型詳如圖 4.2-3 所示。



圖 4.2-3 永續城市規劃整合模型原型示意圖

參考資料：本研究整理。

第三節 模型實證演算

一、實證模擬背景

中興公司刻正辦理江蘇省啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計工作，新城規劃面積 26 平方公里，濱臨長江出海口，就城市規模、環境特性等各面向而言，新城規劃工作均十分切合全球低碳永續思潮，所以策劃階段即導入生態城市總體發展概念，並嘗試運用中興公司建置之永續城市規劃整合模型，試算不同規劃替選方案達到永續意涵之差異程度，透過指標量化運算成果，評選出最適總體規劃發展方案。

二、案例條件概要

啟東市雖為江蘇省東隅最近靠上海市的城市，然由於對外交通條件不便，加上南面有長江阻隔，從啟東市古地名--「啟吾東疆」可知，該城市發展相對遲緩，人口規模不大，僅約 120 萬人，產業競爭不強，以農作為主，另因瀕臨長江，只有初級的船舶製造業。

上海市近二十年來發展可謂迅猛，人口規模達二千萬以上，為長三角龍頭城市，對蘇州、杭州、寧波、常州、南通等衛星城市而言，無疑存在著很強大的城市磁吸力量，詳如圖 4.3-1 所示。



圖 4.3-1 長江三角洲衛星城市競合圖

資料來源：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

啟東市位處上海市北翼，原受長江、崇明島空間阻隔，與上海根本無從協同發展，然今雖受惠於上海啟東兩城市間之崇啟大橋於2012年通車，對外交通條件的大幅提升，僅45分鐘即可到達上海浦東，但啟東的城市發展係遇到一個絕佳機遇，還是因上海大城市之磁吸作用，讓啟東市根本無法發揮固有城市特色，甚至根本變成上海的一部分(詳見圖4.3-2)。這是啟東市全體市民所需共同面對的時代機遇、城市競爭挑戰，也必須作出它們自己的抉擇(詳見圖4.3-3)。



圖 4.3-2 上海市之外溢與磁吸效應

資料來源：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

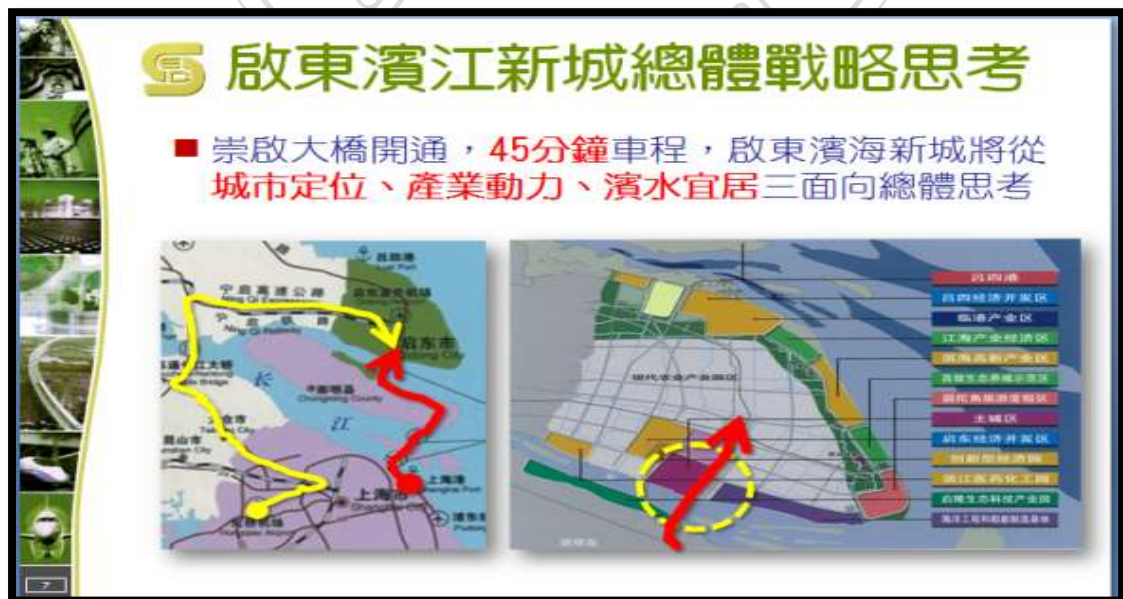


圖 4.3-3 啟東市濱江新城總體規劃戰略思考

資料來源：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

三、替選方案策劃

(一) 方案 A 橘科花園城

- 城市層面。新城居住規模設定 16 萬人，城市主軸與主城區商業居住等功能區隔，強調與週邊綠色農業結合，規劃銀髮養生型態，鎖定大上海地區銀髮商機。南側臨江畔規劃大型人工湖，改善長江水質不佳對新城區內旅遊休憩產生不良的負面影響，湖畔規劃異於主城核心商業區的不同型態商業、觀光活動，形塑獨特環境氛圍。
- 產業層面。以生技醫療、綠色莊園旅遊、文化創意為主軸，與上海市商貿活動作區隔、互補。旅遊可藉由海生館引入江豚，作指標性活動來帶動。
- 交通層面。新闢南北縱橫的幹道網與主城區對接，同時沿既有圳路加寬開闢水路連接到中央人工湖區，形成有如威尼斯城的水道交通，也兼具水都的休憩氣氛。
- 江灘塑造層面。緊鄰江畔建造海生館，作為沿江綠帶的核心軸點，形塑從上海進入啟東市的地標門戶意向。

(二) 方案 B 導航尖端城

- 城市層面。新城居住規模設定 16 萬人，城市主軸規劃作為主城區的延伸擴大，商業居住係以滿足北斗導航等新興產業活動人口進駐需求，強調高科技新城風貌。南側臨江畔規劃大型廣場，連接地標式汙水多目標處理場、大橋公園，形成沿江畔帶狀綠廊，景觀綠化採粗放手法，與主城區中央綠軸區隔，強調自然粗放的江邊風貌獨特環境氛圍。
- 產業層面。積極引導北斗導航等高科技產業進駐，並研擬配套的優惠策施，營造導航產業上海市北側主基地的態勢，帶動啟東市產業的整體體質翻轉、提升。
- 交通層面。新闢南北縱橫的幹道網與主城區對接，同時沿既有圳路加寬開闢水路連接，形成新城區內休憩功能水道交通，也兼打造新的軌道交通網。
- 江灘塑造層面。緊鄰江畔建造多功能汙水處理場，形成沿江綠帶的核心軸點，形塑從上海進入啟東市的地標門戶意向。往兩側連接大型廣場與大橋公園，彰顯對環境友善的具體作為。

四、 替選方案比選

(一)、 評估指標體系調修

本案現階段進行概念性總體規劃，面積達 26 平方公里，屬大尺度城市規劃型態，供作公部門大方向決策參考，所以採用「快速評估版」進行速評，評估體系針對本案特性作修調，包括 5 規劃要素、15 規劃準則、22 分項指標，詳如圖 4.3-4 所示。

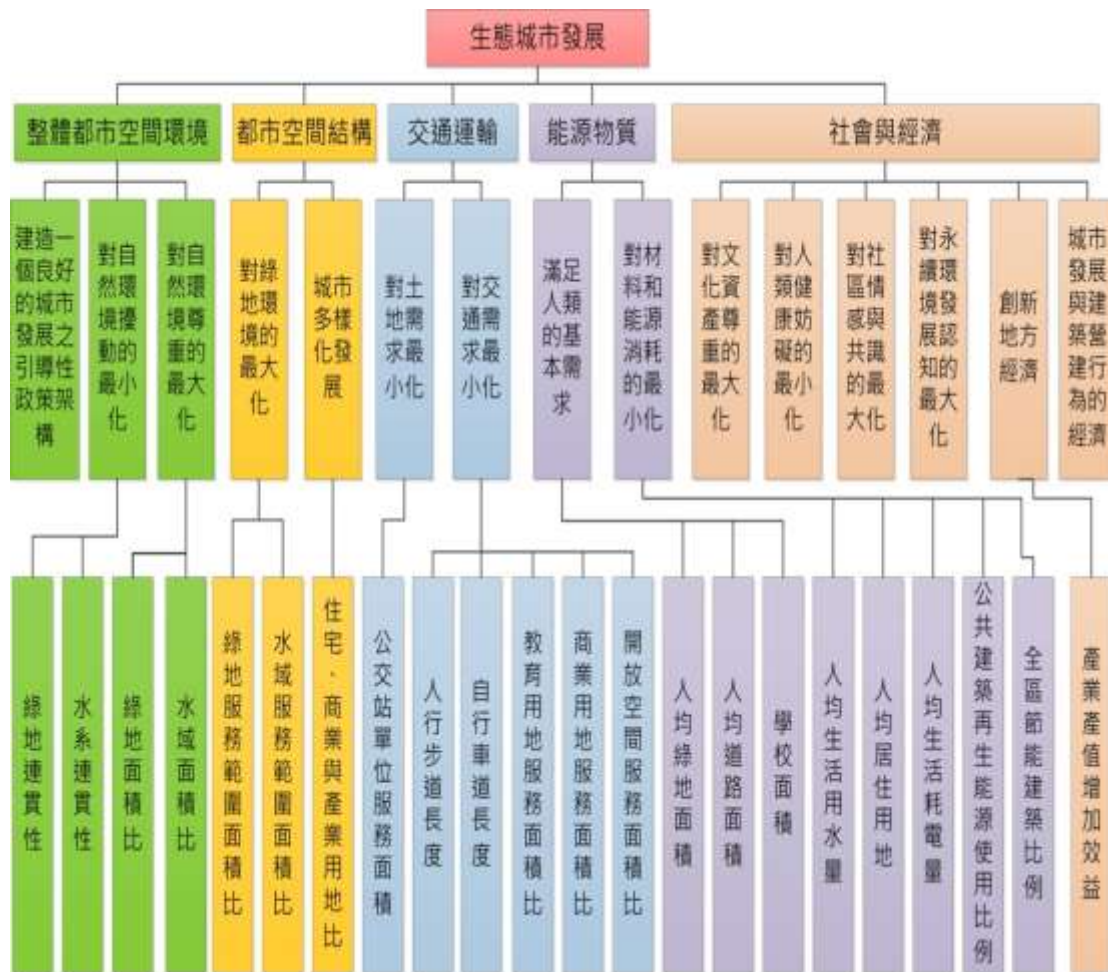


圖 4.3-4 永續城市規劃整合模型(快速評估版)評估體系圖

參考資料：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

(二)、 評估指標權重評定

針對評估指標體系之評量因子，透過規劃團隊及相關專家群進行 AHP (Analytical Hierarchy Process)，求取評估指標體系各階層之相對權重值，詳如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 各階層評估指標權重評定

評估準則	權重
整體都市空間環境	0.262
建造一個良好的程序發展之引導性政策架構	0.135
對自然環境擾動的最小化	0.060
對自然環境尊重的最大化	0.066
都市空間結構	0.289
對綠地環境的最大化	0.160
城市多樣化發展	0.130
交通運輸	0.122
對土地需求的最小化	0.027
對交通需求的最小化	0.094
能源與物質	0.093
滿足人類的基本需求	0.044
對材料和能源消耗的最小化	0.049
社會與經濟	0.234
對文化資產尊重的最大化	0.019
對人類健康妨礙的最小化	0.081
對小區情感與共識的最大化	0.021
對永續環境發展認知的最大化	0.042
創新地方經濟	0.046
城市發展與建築營建行為的經濟消耗最小化	0.025

參考資料：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

(三)、分項指標評點

針對 22 個分項指標，透過 GIS 對兩個替選方案進行圖面評析，產生個別指標得點，詳如表 4.3-2。

表 4.3-2 分項指標得點

規劃要素	評估準則	橘科花園城方案	導航尖端城方案
整體都市空間環境	綠地連貫性	0.29	0.34
	水系連貫性	0.23	0.26
	綠地面積比	35.10%	39.41%
	水域面積比	14.12%	3.18%
都市空間結構	綠地服務範圍面積比	85.87%	98.10%
	水域服務範圍面積比	83.63%	80.00%
交通運輸	公交站服務面積	60.36%	59.80%
	每萬人人行步道長度	0.27kn	0.35kn
	每萬人自行車道長度	0.27km	0.35km
	教育用地服務面積比	77.31%	91.08%
	商業用地設施面積比	35.48%	22.26%
	開放空間服務面積比	85.87%	98.10%
能源與物質	人均綠地面積	59.07M ²	67.84M ²
	人均道路面積	19.97M ²	19.8M ²
	學校用地面積	150%	160%
	人均生活用水量	281L	281L
	公共建築再生能源使用比例	100%	100%
	全區節能建築比例	100%	100%
社會與經濟	產業產值增加效益	0.5	1

參考資料：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

(四)、評比結果

1. 兩個替選方案在整體都市空間環境向度之表現差異不大，橘科花園城案在南側臨江邊規劃大型人工湖，水域面積較大；而導航尖端城案水域面積雖較少，但連貫性較優，詳如圖 4.3-5 所示。

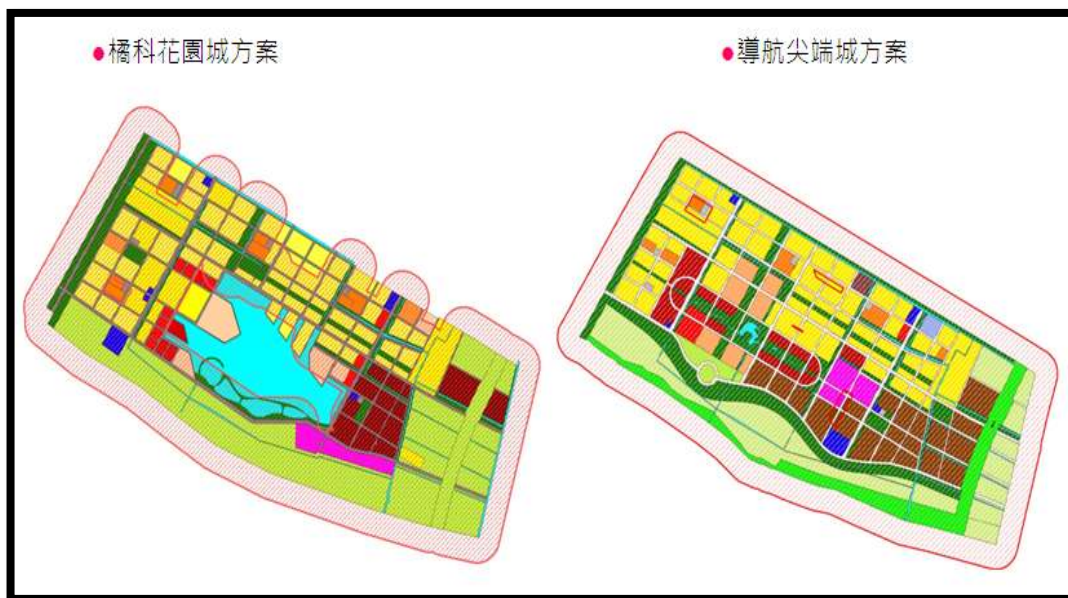


圖 4.3-5 替選方案整體都市空間環境向度表現示意圖

參考資料：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

2. 在都市空間結構向度，導航尖端城案綠地與水域服務涵蓋面較廣，得分較高，詳如圖 4.3-6 所示。

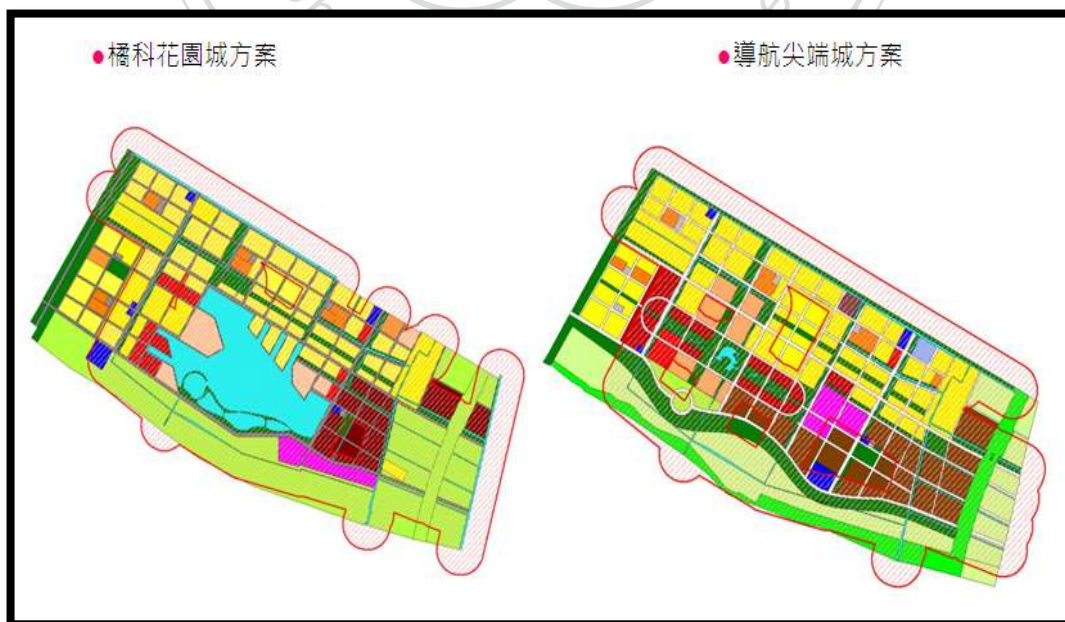


圖 4.3-6 替選方案都市空間結構向度表現示意圖

參考資料：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

3. 在交通運輸向度，導航尖端城案就公交服務範圍、自行車道與人行道之人本交通表現較佳，另在開放空間及教育設施服務涵蓋範圍亦較優，詳如圖 4.3-7 所示。

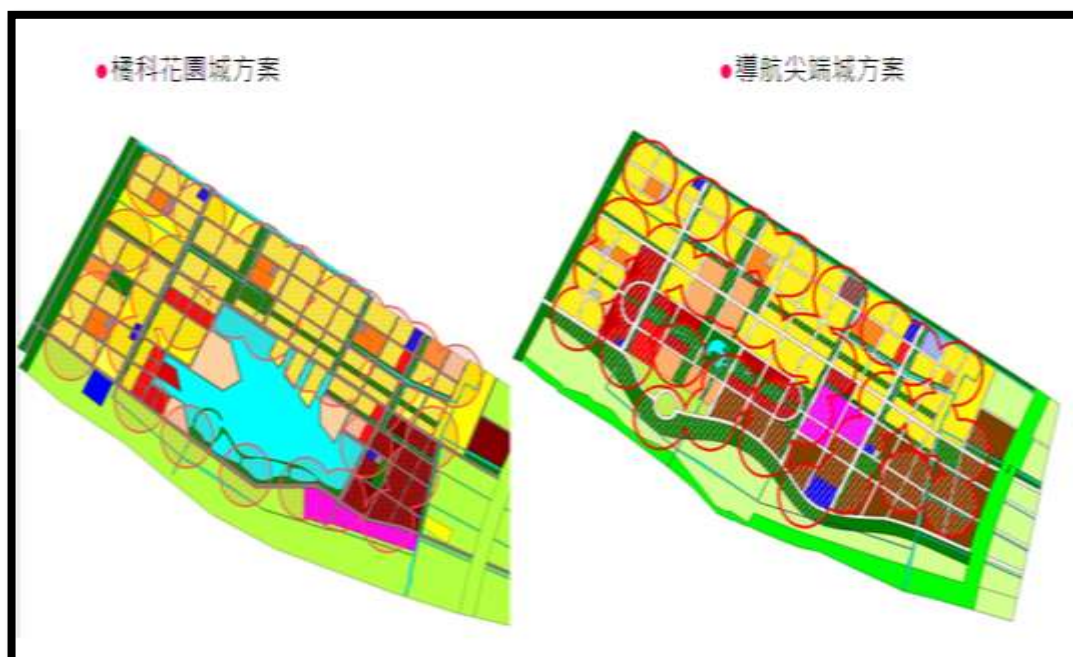


圖 4.3-7 替選方案交通運輸向度表現示意圖

參考資料：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

4. 在能源與物質向度，因城市規模及相關設施規模接近，並無差異，詳如圖 4.3-8 所示。

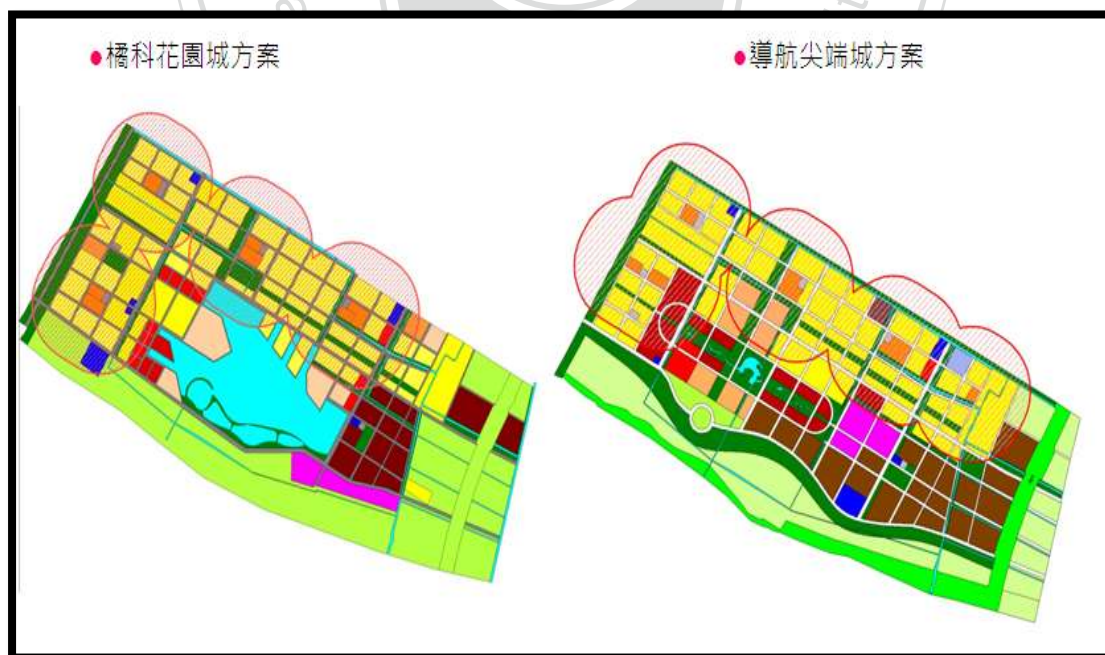


圖 4.3-8 替選方案能源與物質向度表現示意圖

參考資料：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

5. 在社會與經濟向度，導航產業之關連衍生效益較大，所以較優。
6. 整體評比後，以導航尖端城方案整體表現較優異，將作為提報建議方案，供決策參考，詳如表 4.3-3 及圖 4.3-9 所示。

表 4.3-3 規劃替選方案評比結果

評估向度	橘科花園城方案	導航尖端城方案
整體都市空間環境	0.228	0.225
都市空間結構	0.224	0.250
交通運輸	0.086	0.104
能源與物質	0.080	0.083
社會與經濟	0.173	0.219
合計	0.79	0.88

參考資料：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

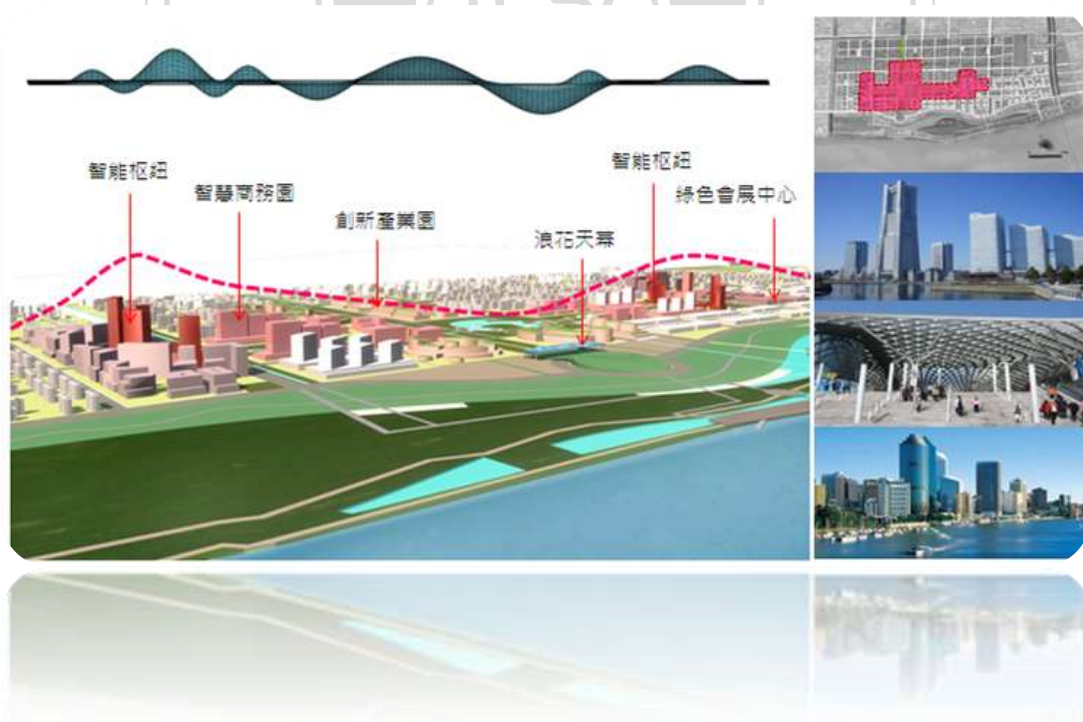


圖 4.3-9 建議方案 3D 模擬示意圖

參考資料：中興公司，啟東市濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

第五章 結論與建議

第一節 研究結論

城市，本就是一個多重面向的有機體，城市規劃，是人類對大自然環境友善的具體回應，更是城市規劃師對改善人類集居環境的一種使命。隨著全球氣候變遷與都市熱島效應節節上升，各國莫不致力於節能減碳之技術研究，從綠建築推動、茁壯發展，接續擴大綠建築之層次至生態社區及生態城市，城市規劃師所面對的挑戰也日趨嚴峻。

城市規劃師面對每一座具有多重樣貌的城市母體，規劃團隊整體工作信念齊一很重要，規劃方案主軸想法清晰也很重要。本研究原規劃所預期要達成的雙重目的，業已階段性獲致一定程度的成果。

一、首創將設計思考導入城市規劃實質作業

- (一) 訓練團隊成員對設計思考相關之 POV、Prototyping、Innovation、Service Strategy Triad、HCD 等設計推論程序及成果方案檢核等有更深刻的認識，甚至養成一種標準化的工作態度與思考邏輯。
- (二) 對設計思考相關推論手法有深刻認識後，在城市規劃實際執行過程中導入設計思考思維，期待設計團隊在嚴謹的論證前提框架內，藉由設計思考科學化程序的推導，能激發出更創新突破的提案。

二、已完成中興公司整合規劃作業程序之建立

- (一) 在中興公司既有城市規劃作業程序基礎上，導入設計思考思維，透過作中學的操作經歷，回饋修正建立一套具備全球永續思維的全新整合規劃作業程序，讓設計者體認到的整合規劃的重要與必須。
- (二) 經由在平潭概念性總體規劃國際競圖標案的實質演練操作，從確認任務需求、定位發展願景、檢核基地條件、擬訂競

標主軸、實質總體規劃、計畫達成總評、執行推動計畫等，得以能引導規劃團隊成員快速深入專案狀態，並熟悉此整合規劃作業程序細節，培養其能兼具寬廣、獨立思維能力。

- (三) 設計思考標準化的作業程序，不僅讓新進者能在規劃實作過程中有所遵循，也可作為資深者引導規劃實作的依循，此可謂本研究在城市規劃領域的製程(Process)創新突破。

三、已完成中興公司永續城市規劃整合模型之建置

- (一) 團隊成員採設計思考之推論程序，共同構思建立永續城市規劃整合模型。
- (二) 深入評析歐盟生態城市及台灣生態社區兩個評估系統之優缺利弊，乃以歐盟生態城市系統架構為基礎，因其兼具成本與效益兩概念，再將國內生態社區評估系統(EEWH-EC)之 21 個大指標及 70 個分項指標納入，並以其為生態指標達成率細部精算的依據。同時，使本研究建置的永續規劃整合模式兼顧般鑑國際前瞻思潮、與國內既有評估系統儘量相容兩項基本要求。
- (三) 建立不同環境規模尺度評定機制。從城市到社區，環境規模大小不等，相關指標所能評定的尺度也將不盡相同，且取得不易。本模型將依評定範圍規模區分「快速評估版」與「詳實評估版」二個情境版本，大尺度包括國土規劃、區域規劃、城市規劃、總體規劃、詳細規劃等層級；小尺度則以社區、小區開發建設為主，提供各專業領域作業中與環境規劃相關的方案選擇工具，進行不同面向的研析或模擬。
- (四) 爰引中興公司辦理中之江蘇啟東濱江新城概念性總體規劃及城市設計案，就快速評估版本進行規劃替選方案之實證演算，驗證實際演算能力，並整合各專業領域進行總評。
- (五) 建置完成之永續城市規劃整合模型可推廣運用到諸多城市規劃實質作業中，呈現優質規劃成效並有利於爭取相關業務，此可謂本研究在城市規劃領域的供應(Offering)創新突破。

第二節 後續研究建議

每座城市都有著本身的環境特質，要運用特定模型完整解讀其多重面向議題實非容易。本研究僅先導入設計思考理念與手法，擬定一套可具體執行操作的整合規劃標準程序，建置永續城市規劃整合模型的「原型」，將之應用於執行中兩個城市規劃案件設計過程中，藉以進行各項環境之規劃成效模擬，未來當期能持續不斷精進改善，以找出對環境最友善之規劃設計方案。

本研究後續可持續深化的面向依然十分廣泛，唯從工程顧問業的計畫運作角度考量，可先朝下列幾個面向作延續，以收實效。

一、 評估結果輸出形式轉換

現階段輸出成果係將分項指標評分加權後呈現，後續可採行將該數據轉化成碳匯值，可具體體現不同方案對減少碳排放之實際正面效益。另也可轉化成貨幣值，可與全案建設成本整併後，比較不同替選方案之經濟效益。唯要轉換成此兩種數據，其轉換參數所需建立的資料庫工作量十分龐大。

二、 模型詳實評估版應用

詳實評估版所涉及的指標細項不僅多，且牽涉到指標評分需要更實際的數值，如地形、開發量體規模、成本、市場售價等，後續可選擇較小範圍之開發計畫進行模擬，並據以檢核反饋修正模型。

三、 模型模擬程式及操作手冊

編寫程式將模擬作業予以適當電腦化，減少人為錯誤及增加效率，同時編寫操作手冊，列入人員培訓推廣。規劃方案資料輸入的IT串流、替選方案成果及數值GIS化也是模型優化重點。

四、 模型階段性擴充機制

現階段分項指標係以台灣生態社區評估系統之70項為基礎，中興公司各專業領域之技術與子模型可再加掛擴充。城市建設面向十分廣泛，模型應可彈性納入各專業領域更細緻、精確的評估

基準，包括環境指標建立及指標計算公式、規劃方案資料輸出入的 IT 串流、替選方案成果及數值 GIS 化、評估結果單位化(貨幣化或碳匯值)的價值評估機制等，階段性不斷接續擴充，堪稱為永續城市規劃整合模型。



參考文獻

中文部份

1. ARUP，上海東灘生態城計畫簡報，2007。
2. 中華民國地區發展協會，生態城市都市設計操作手冊之研究，2009。
3. 內政部建築研究所，生態社區解說與評估手冊，2010。
4. 中興工程顧問股份有限公司，平潭綜合實驗區概念性總體規劃國際競圖，2010。
5. 提姆·布朗，設計思考改造世界，聯經出版社，2010年。
6. 行政院環保署，我國低碳城市遴選評比之經驗分享，2011。
7. AECOM，永續系統整合模型簡介，2011。
8. 中興工程顧問股份有限公司，江蘇啟東濱江新城概念性總體規劃及城市設計，2012。

英文部份

1. IDEO, HCD TOOLKIT, 2nd Edition.
2. Roberto Verganti, Design-Driven Innovation: Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean, Harvard Business Press Books, 2009.
3. Larry Keeley, Ten Types of Innovation, IBF, International Business Forum, 2011.
4. Roberto Verganti, Design-Driven Innovation: an Introduction, Harvard Business Press Chapters, 2009.
5. Aleda V Roth; Larry J Menor, Insights into Service Operations Management: A Research Agenda, Production and Operations Management; 12(2), 145-164, 2003.

網路部份

1. Syntagm Ltd., The Perfect User, © Copyright 1995-2012.
2. http://blog.88tc88.com/wp-content/uploads/2012/05/Design-Thinking_1.jpg
3. Institute of Design at Stanford,
<http://dschool.stanford.edu/use-our-methods/empathy-map>
4. Concept Mapping,
http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/isd/learning_concept_map2.png
5. Institute of Design at Stanford,
<http://dschool.stanford.edu/use-our-methods/prototype-to-test>

