

國立臺灣大學政治學系
政府與公共事務碩士在職專班
碩士論文寫作計畫

指導教授：蕭全政 博士

從國土空間結構看台灣
重大交通工程的發展
(口試本)

研究生：許書銘

中華民國 100 年 4 月

目 錄

	頁 次
壹、問題意識	1
一、國土規劃之沿革.....	1
二、國土空間發展歷程.....	2
三、台灣天然環境之變遷	5
四、國土空間結構與交通運輸網絡之關聯	7
貳、文獻探討	9
一、國土空間結構、國土保育與永續發展部份	9
二、重大交通工程演進部份	10
三、交通政策與綠色人本運輸部份	10
四、台灣環境變遷與生態環保部份	10
參、分析觀點及架構	12
肆、章節安排	16
伍、參考文獻	18
一、中文部分.....	18
二、英文部分.....	20

表 目 錄

	頁 次
表 1 我國國土空間發展的計畫特性及計畫內容.....	3
表 2 我國未來國土空間發展結構.....	4

壹、問題意識

自古以來，人類的歷史文明與土木工程的发展密不可分。先民開發台灣初期，土木工程主要是為了行的方便，所以道路工程幾乎是交通建設的全部；隨著文明的發展與科技的進步，交通工具趨向多樣化，交通之範疇由陸地延伸至海洋和天空，亦即從道路擴展至鐵路、港灣與機場等，工程建設的模式因應時代潮流的變化，及政經社文發展的需要，而逐漸形成。

國土為國家發展與人民生存之根本，而國土的永續發展為國家長治久安之所繫，及人民幸福生活之所依。台灣地區國土面積約三萬六千平方公里，人口約二千三百萬人；其中，74%為高山、丘陵與台地，絕大部分的人口集中在佔 26%的平地之上，地狹人稠¹，土地資源非常有限。近年來隨著政治、經濟、社會、科技等多方面發展，不但生活和生產所需的土地取得有了困難，而且連同生態環境亦遭受破壞。土地資源分配不均，人民生活品質也未能隨著經濟發展提昇。我們充分了解到過往以經濟掛帥為導向的發展，漫無節制的開發，將耗盡國內的自然資然；為了國家的永續發展，周延的國土規劃益顯刻不容緩。

一、國土規劃之沿革

國土規劃包括國土計畫與國土利用，國土計畫分成全國、都會區域、特定區域、直轄市縣市四種，分屬中央與地方權責；國土利用分為國土保育區域、農業發展地區，和城鄉發展地區三種。國土計畫與國土利用範圍非常廣泛，非本文所能完全涵蓋。本文僅企圖從國土空間結構來檢視國內的重大工程建設，特別是交通工程方面，並希望進一步說明未來國土規劃應該發展的方向。

台灣的國土計畫之研擬始於民國 59 年，經三度修改，於民國 68 年核定實施「台灣地區綜合開發計畫」，以實質計畫指引台灣土地利用、區域與都市規劃。

¹ 依據行政院主計處，2006 年台灣總人口數 2287.7 萬人，人口密度每平方公里為 632 人，在全球千萬人口以上國家中，僅次於孟加拉；其中又以北、高兩市人口密度每平方公里均接近 1 萬人。

後來，為了因應政經環境改變之需，民國 82 年行政院公布實施「振興經濟方案」，指示經建會修訂「國土綜合開發計畫」，及研擬「國土綜合開發計畫法」；民國 85 年，經建會訂定「國土綜合開發計畫」，提出以「生態環境的維護」、「生活環境的改善」與「生產環境的建設」三大規劃目標的發展方向，以策略式計畫指引台灣的區域及都市土地利用的發展。然因缺乏法源基礎，國土綜合開發計畫的指導及引領土地利用的效果並不如預期(林欽榮，2008)。

此外，我國現行法定空間規劃及管理體系，經由「區域計畫」、「都市計畫」與「非都市土地使用管制」等體系進行土地使用管制，呈現出不少問題，故參酌先進國家之經驗與作法，擬具「國土計畫法」草案。該法草案由營建署研擬，於民國 93 年送交立法院審議。²

二、國土空間發展歷程

台灣地區現行之國土計畫體系，由上而下依序為國土綜合開發計畫、區域計畫、直轄市、縣(市)綜合發展計畫、都市計畫與非都市土地使用管制計畫。其中，最上位的「國土綜合開發計畫」具有引導全國空間發展、協調部門計畫及指導下位計畫之功能。綜觀我國國土空間發展歷程，主要經過三個階段：依序為民國 68 年訂定「台灣地區綜合開發計畫」，民國 85 年訂定「國土綜合開發計畫」，以及民國 98 年訂定「國土空間發展策略計畫」（以下稱 2030 國土空間發展策略計畫），其計畫特性及計畫內容詳見表 1。其中，民國 85 年訂定

2 「國土計畫法草案總說明」：目前台灣地區土地經由「區域計畫」、「都市計畫」與「非都市土地使用管制」等體系進行土地使用管制，卻呈現出下列問題：(一) 未將海岸及海域予以宣示，未能突顯海洋國家特色。(二) 全國及縣(市)土地未作使用整體規劃，欠缺宏觀願景。(三) 未能落實國土保育與保安，造成環境破壞。(四) 水、土、林業務未能整合，缺乏有效管理。(五) 重要農業生產環境未能確保完整，影響農業經營管理。(六) 城鄉地區未能有秩序發展，公共設施缺乏配套規劃。(七) 非都市土地實施開發許可缺乏計畫指導。(八) 都會區域重大基礎建設缺乏協調機制，影響國際競爭力。(九) 對於發展緩慢及具特殊課題之特定區域，亟待加強規劃。(十) 部門計畫缺乏國土計畫指導，造成無效率之投資等，乃參酌先進國家之經驗與作法，並諮詢總統府國土保育及開發諮詢委員會、行政院國家永續發展委員會國土資源組、行政院國土規劃推動委員會及專家學者等意見，擬具「國土計畫法」草案，共九章計五十四條。

的「國土綜合開發計畫」，關於國土空間提出「一心、二軸、三都會帶、二十生活圈」架構，分別為「亞太營運中心」的國際階層、「西部成長管理軸、東部策略發展軸二軸與離島振興區」的全國階層、「北部、中部、南部三都會帶」的區域階層，以及「二十個生活圈」的地方階層，基本上已具備後來「2030 國土空間發展策略計畫」之雛型。然自民國 85 年制訂迄今，期間歷經諸多國內外環境、經濟與社會發展的巨大變遷，導致國土空間發展方向的大幅改變；其中，最重要者首推全球氣候變遷的環境與經濟衝擊，以及全球化經濟架構下的國際激烈競爭二項。³

表 1 我國國土空間發展的計畫特性及計畫內容

計畫名稱	計畫特性	計畫內容
民國 68 年 台灣地區綜合開發計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 綜合型、藍圖型的實質建設構想 ● 擬訂部門建設需求及在國土空間之區位與數量 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標年：民國85年 ● 提出農業、工業、都市住宅、運輸通信、水、能源、觀光、保育八部門開發構想、建設項目、處數等
民國 85 年 國土綜合開發計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 提出永續發展概念 ● 土地使用制度調整 ● 部門發展政策方向 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標年：民國100年 ● 三生永續發展 ● 提出一心、二軸、三都會帶、二十生活圈 ● 提出國土經營管理制度、建立規劃及執行體系
民國 98 年 國土空間發展策略計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 在政府總體經濟目標與中長程趨勢下之空間發展策略 ● 規劃範圍不限於台灣是開放型系統 ● 屬原則性及指導性的策略方向 ● 跨區域整合發展與治理，動態之規劃 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提出一點、三軸一環離島、三大城市區域、七個區域生活圈 ● 提出問題導向的空間發展策略 ● 從土地、資金、組織、法令、治理等五大面向構思可行之政策與策略

資料來源：「2030 國土空間發展策略計畫」，行政院經建會。

3 「2030 國土空間發展策略計畫」報告中對於我國國土空間發展，影響我國國土空間發展之趨勢與挑戰，主要包括下列課題：(一)全球化與兩岸發展加速，(二)氣候變遷下的環境衝擊，(三)石化能源稀缺，價格不穩定，(四)城市區域競爭與跨域平台之展現，(五)全球在地化的特色，(六)人口結構高齡化與少子化，(七)產業空間發展由群聚化到廊帶化，(八)資訊技術革命與網際網路化，(九)資源分配未能達成效率與公平的均衡，(十)環境保育浪潮高漲。

延續國土綜合開發計畫的架構，民國 98 年經建會提出「2030 國土空間發展策略計畫」，未來國土空間結構依不同功能建立四大階層，依序為「世界網絡關鍵節點」的國際階層、「三軸、海環、離島」的全國階層、「三大城市區域及東部區域」的區域階層以及「七個區域生活圈及縣市合作區域」的地方階層。依據空間結構階層，考慮各地區發展條件之不同，在空間治理分區將台灣分為北、中、南三大都會區、東部、離島與中央山脈保育區等區塊，我國未來國土空間發展結構詳見表 2。在本次訂定的國土空間發展建立了「三軸、海環、離島」之基本架構，所謂「三軸」為中央山脈保育軸，強調生態保育及維護原住民文化；西部創新發展軸，展現西部都會區的競爭力；東部優質生活產業軸，著重東部環境景觀的獨特性。「海環」為海洋環帶，闡述台灣四面環海，探索海洋資源並發揮我國獨特的海島區位優勢。「離島」則由於島嶼生態系統脆弱，離島發展應強調人文及自然環境保全與觀光發展。

表 2 我國未來國土空間發展結構

階層架構	結構內容	
國際階層	世界網絡關鍵節點	在世界網絡中，台灣在 ICT 研發製造、科技創新、農業技術、華人文化、觀光、亞太運籌門戶區位等領域占有重要關鍵節點地位
全國階層	三軸、海環、離島	中央山脈保育軸 西部創新發展軸 東部優質生活產業軸 海洋環帶 離島生態觀光區
區域階層	三大城市區域及東部區域	北部城市區域 中部城市區域 南部城市區域 東部區域
地方階層	七個區域生活圈及縣市合作區域	北北基宜、桃竹苗、中彰投、雲嘉南、高高屏、花東、澎金馬 跨域平台之縣市合作區域

資料來源：「2030 國土空間發展策略計畫」，行政院經建會。

由於地形因素，台灣地區呈現西部與東部顯著不同的發展型態。藉由歷年

人口分布之變遷，台灣地區人口與產業區塊多集中於西部走廊，並約略呈現北、中、南三大都會區域的發展趨勢。就台灣地區產業發展區塊之分布情況，西部走廊之產業廊帶，明顯分為北、中、南三個部分；北台為由台北延伸至桃園及新竹，中台以台中縣市為核心向西延伸至彰化北側濱海一帶，南台則由台南與高雄雙核發展其產業區塊，並往屏東北側延伸(濮大威、姜渝生，2009)。因此，「西部創新發展軸」之發展策略，乃為因應城市區域(City-region)的全球發展趨勢之角度，因而在未來將西部軸帶進一步劃分為北、中、南三大城市區域，並由中心都市與鄰近縣市共同組成區域合作組織，各自視為一個區域經濟體。

三、台灣天然環境之變遷

台灣地區四面環海，地狹人稠，土地資源非常有限，中有高聳中央山脈阻隔，陡峭河川分佈全島，高密度人口與經濟活動集中於西部平原，以台北、台中、高雄等大都會區為主，農漁牧業逐漸往高山與濱海區域發展。台灣雖有「福爾摩沙」之美譽，但整體而言，天然災害頻繁，尤其是地震和颱風。台灣是由歐亞大陸板塊、菲律賓海洋板塊擠壓而隆起的島嶼，地處板塊交界，地質作用強烈，地震頻繁，曾發生多次重大災難，尤以民國 88 年 921 大地震為代表⁴。台灣是颱風每年必經之地，颱風帶來的豪雨引發坍方與土石流，造成嚴重的災害，而且近年來的颱風豪雨有越來越劇烈的趨勢，一次颱風帶來的降雨量往往是北溫帶國家一年的雨量，累積最大雨量一再打破紀錄⁵。

即便年雨量充沛，然而山地的過度開發與濫砍濫伐的結果，導致天然水庫

4 自 1898 年至 1988 年間，台灣曾受到 97 次強烈地震，1999 年的 921 集集大地震是全球百年來的最大地震之一，全長 100 公里的車籠埔斷層向西逆衝，最大水平位移與最大垂直位移接答 10 公尺之多，造成台灣的山峰變得**破碎**鬆散。

5 台灣重大颱風豪雨累積最大降雨量：1996 年賀伯颱風(1994mm)、2001 年桃芝颱風(757mm)、2001 年納莉颱風(1002mm)、2004 年敏督利颱風(2143mm)、2004 年艾利颱風(1535mm)、2009 年莫拉克颱風(1856mm)，相較於 1959 年艾倫颱風(1164mm)，即出名的八七水災，降雨量的確有越來越嚴重的趨勢。

迅速消滅，坍方與土石流迅速增加；加上全球溫暖化及氣候異常變遷，水資源不足造成乾旱等問題伴隨而來；太多的公路系統切割平地，在河道區域密集開發，以及大量混凝土建築物使用，均是台灣自然生態環境劣化的原因。

國家的工程建設是否完備，關係著國家的長遠發展，社會的經濟繁榮，以及人民的生活水平，可謂一切國力的根本。所謂土木興盛，百業俱興，工程建設興盛對於經濟發展佔有絕對的比例。然而工程建設造成的過度開發，往往和環境保護是互相衝突的。工程建設雖然啟動了世界經濟的快速成長，大幅改善人類的生活，但是地球的資源卻也過度消耗，惡化了所有生物賴以生存的環境。工程建設若為民生與國家安全，理所當然，但也要衡量生態與環境的負荷；若過度開發，耗盡天然資源，造成生態與環境浩劫，反而導致文明的衰敗(洪如江，2006b)。

近年來永續發展不僅是當代全球共通的議題，也是學術思潮的主流，有關「永續發展」之各類論述不斷呈現⁶；永續發展是一個囊括社會、經濟、人文、科技與工程等各大領域，而人人皆得參與之世界性共同議題。我國行政院將永續發展列為施政重點，自 1997 年起成立國家永續發展委員會，並積極籌備參加此一國際盛會。2000 年 5 月完成「二十一世紀議程」－中華民國永續發展策略綱領，其願景是藉由資源的善用，使生態環境與經濟社會發展間之和諧得以妥

6 永續發展一詞，最早起源於 1980 年「國際自然暨自然資源保育聯盟」(IUCN) 於「世界野生生物基金會」(WWF) 支持下所發布之「世界自然保護大綱」。由於最初是由生態學領域萌芽，因此當切入更廣泛的經濟與社會學範疇後，新的認知與理解帶來更多元的定義與解釋。依照「世界環境與發展委員會」(WCED) 於 1987 年發表之「我們共同的未來」報告中，對於「永續發展」所下的定義為：「滿足當代人的需求又不危及後代人滿足其需求的發展」。而「國際自然暨自然資源保育聯盟」(IUCN) 等國際性組織於 1991 年出版之「關心地球」一書中，則定義為：「在生存於不超出維生生態系統承載量的情形下，改善人類的生活品質」。

聯合國於 1992 年 6 月假巴西里約熱內盧召開「地球高峰會」，通過「里約環境與發展宣言」、「二十一世紀議程」等重要文件，並簽署了「氣候變化綱要公約」及「生物多樣化公約」，全面展現人類對於「永續發展」之新思維及努力方向。於地球高峰會舉辦十年後，聯合國再於南非約翰尼斯堡召開「永續發展世界高峰會」，並發表「巴里永續發展承諾」作為新世紀行動目標。

善維護，期待國人能世代享有「永續的生態」、「適意的環境」、「安全的社會」與「開放的經濟」。

理論上，台灣的永續發展必須是建構在「環境保護、經濟發展、社會正義」的基礎上，藉由資源保育及有效利用，以維持並提昇生活品質，且不會破壞生態環境；同時對大自然抱持謙卑尊敬的心，追求永續工程與環境之和諧。實際上，台灣的永續發展仍然建構在「工程永續」的基礎上。政治領導人對於重大建設常存有迷思，認為必須有重大建樹才能算政績，但是對於工程建設的迫切性，投入的成本和經濟效益，以及未來的發展方向卻很少思考。台灣邁入已開發國家之林，今日欲振興經濟，絕不能再以「愛拼才會贏」的心態掛帥。

四、國土空間結構與交通運輸網絡之關聯

「2030 國土空間發展策略計畫」在交通運輸網絡的構想，透過全國軌道和公路系統，可以將國土內部許多規模大小不同、內容不同的重要發展核心緊密結合，使國土形成一點多心的發展佈局。台灣未來運輸網路發展，西部地區以高速鐵路為骨幹，輔以台鐵、捷運等區域軌道運輸網絡，結合高速公路及快速公路路網為基礎，建構分工互補、有效率之人流與物流網絡。

「台灣綜合運輸發展規劃」承接「2030 國土空間發展策略計畫」之國土發展願景藍圖及運輸部門政策綱領，將台灣整體運輸系統之發展願景，定調為「具競爭力、人本觀點與永續發展的運輸服務」，具體意涵設定為「建構交通便捷、物流快速、運輸無接縫、通行無障礙之永續運輸環境」。⁷

7 「台灣綜合運輸發展規劃」報告中對於運輸部門之發展目標可歸納為以下六項：(一)善用樞紐區位拓展國際運輸。(二)構築藍色運輸網，經營海洋環帶新國土。(三)運輸服務充分整合空間發展需要，發揮國土網絡整合的綜效。(四)消除既有運輸瓶頸，修補與重構運輸網絡與秩序。(五)全面建構低碳與人本的交通環境。(六)採行兼具效率與公平的運輸投資與建設模式。

對於運輸部門目前所面臨的主要課題可歸納為以下九項：(一)國際運輸發展格局不足，難以發揮我國居全球關鍵節點的區位優勢。(二)國土海洋環帶長期缺乏經營，藍色運輸遊憩系統待建構。(三)

未來北、中、南三大都會區將持續成長，發展範圍也將漸次擴張；各都會區域與產業區塊間之往來聯絡，將會更加密集與頻繁，而居住於都會區域中的居民對於日常生活所需之旅運服務，亦將日益增加，並衍生出大量之通勤旅運服務需求。以現況而言，北台都會區域，相較於中台、南台都會區域，擁有較多之大眾運輸網絡及服務，但基本上該服務之提供僅大台北地區較為完備，其他縣市則仍有待完善之規劃與建置。

國土規劃為一上位計畫，必須反映未來的發展趨勢所引發的空間改變，解決可能面臨的各種問題，例如：未來台灣將同時面臨氣候變遷、全球經濟整合、資訊科技日新月異、生態保育、城鄉風貌與建築美學，以及高鐵、北宜高、蘇花改通車後對國土空間促成改變的時代，國土規劃均需因應這些轉變，而提出適當的策略。換言之，整個國土規劃應架構在台灣的環境特性，即以國家實際需求為出發點，生態環保和災害管理為基礎，全球化發展和資訊科技為導向，這也是本文接下來所關懷的核心課題。

運輸服務與空間發展整合不足，區位優勢未能發揮，國土經營效率不佳。(四)國內運輸市場惡性競爭，影響行的便利。(五)高鐵、台鐵、都會捷運等軌道系統，在功能、路網等介面之整合。(六)陸路運輸系統仍存在若干瓶頸，影響整體路網運作效率。(七)國內外物流環境未有妥善規劃，影響產業發展，對都市發展之衝擊。亦與日俱增。(八)長期忽略低碳與人本交通環境的發展，有待急起直追。(九)運輸投資建設模式存在若干缺失，影響資源分配的效率。

貳、文獻探討

國土空間規劃是藉由「以國土為基礎」的策略，整合、協調不同部門中有關空間的問題與資源分配，解決部門相關政策之間的競合與衝突，促成環境、經濟與社會的融合發展，達成國土空間秩序之有效安排，並降低區域發展差距，提升國家整體競爭力。本文「從國土空間結構看台灣重大交通工程的發展」，首當釐清我國國土空間結構的發展歷程與內涵，重大交通工程所面臨的關鍵課題與發展趨勢，進而確認未來國土空間發展的願景與目標。其探討的議題涵蓋：國土保育與永續發展、重大交通工程演進、交通政策與綠色人本運輸、台灣環境變遷與生態環保等幾大面向。收集資料來源敘述如下：

一、國土空間結構、國土保育與永續發展部份

此部分資料主要源自歷年來行政院等相關單位頒布之重要文件，包括政策白皮書、研究計畫與發展策略。其中，在國土空間結構方面，有經建會「國土綜合開發計畫」(1996)，經建會「國土空間發展策略計畫」(2010)，內政部營建署「國土綜合發展計畫」(2001)，內政部營建署「推動國土規劃實施計畫」(2004)，內政部營建署「台灣國土及區域發展實施方案」(2007)。在國土保育方面，有經建會「國土復育策略方案暨行動計畫」(2005)，經建會「國土復育條例」(2005)。在永續發展方面，有經建會「東部永續發展綱要計畫」(2007)，國家永續會「永續發展行動計畫」(2002)，國家永續會「台灣永續發展宣言」(2003)，國家永續會「台灣 21 世紀議程國家永續發展願景與策略綱領」(2004)，國家永續會「台灣永續發展指標現況」(2007)。另有產、官、學、研等相關公私部門與民間團體參與的討論會議，以建立全國各界對於國土空間的政策共識，例如「國土綜合開發研討會實錄」(1995)，「國土規劃政策環評與民眾參與研討會」(2004)，「後高鐵時代嘉南區域經濟發展論壇」(2006)，「國土規劃論壇學術研討會」(2008)。此外有多位政府官員從組織、法令、治理等面向，對於國土空間規劃

變革後，如何提升國家競爭力與區域均衡發展的看法，包括(林盛豐，2005)，(林欽榮，2008)，(廖了以，2009)，(葉世文，2009)，(張桂林，2010)。

二、重大交通工程演進部份

此部分資料主要源自「台灣土木文化資產與名人論壇」論文輯(2007)，「台灣土木史叢書-交通工程誌」(2008)，「台灣土木史專題彙編-台灣土木史與文化資產保存專輯」(2008)，涵蓋諸多專家學者及工程先進的見解：(洪如江，2006a)，(洪如江，2006b)，(黃俊銘、簡佑丞、李國玄，2007)，(李時珍，2007)，(張荻薇，2007)，(趙芳成，2007)，(黃荻昌，2008)。其中，洪如江明確指出：土木工程師所主導的工程建設，啟動了世界經濟的快速成長。雖然大幅改善人類的生活，但是地球的資源卻也過度消耗，惡化了所有生物賴以生存的環境。因此，李時珍認為，土木工程的奉獻雖然為台灣累積了可貴的文化資產，但是台灣敏感脆弱的環境，為此付出慘痛的代價，921 大地震改變了土木界對生態環境的態度，台灣土木工程的自然觀，也從「順天應人」、「人定勝天」逐漸走向「參天地之化育」。

三、交通政策與綠色人本運輸部份

此部分資料主要源自行政院交通部「交通政策白皮書」(2002)，並參考先進國家 21 世紀在運輸與營建科技趨勢，例如「德國科技前瞻計畫報告」(2001)，「法國關鍵科技 2005」(2002)。另有專家學者及工程先進的見解：(張有恆、蘇昭旭，2002)，(張有恆，2006)，(濮大威、姜渝生，2009)。張有恆認為台灣各都會區之捷運系統在路網規劃時，雖然已將與台鐵、高鐵間之聯繫納入考量，但因台鐵未來之服務功能定位不清，部分都會區之捷運路線功能與台鐵重複，因此，他建議可藉由路網、營運、機構與資訊的整合，來強化大眾運輸系統。

四、台灣環境變遷與生態環保部份

在台灣環境變遷方面，應對於台灣的地質、氣候、河流、山脈、海岸、海洋、自然保護區，以及天然災害、斷層與地震等有充分的認識和了解；此部分資料涵蓋專家學者及工程先進的見解：(林俊全，2004)，(蔡衡、楊建夫，2004)，(李光中、李培芬，2004)，(涂建翊、余嘉裕，2004)，(戴昌鳳，2004)，(王鑫、林孟龍，2004)，(王鑫、李素芳，2004)，(楊建夫，2004)。在生態環保方面，除了行政院農委會「台灣水土生態教育」(2007)，另有專家學者及工程先進的見解：(林憲德，1999)，(黃書禮，1999)，(林鎮洋、邱逸文，2003)，(林鎮洋，2004)。

參、分析觀點及架構

為落實周延的國土規劃，國土空間結構是重要的關鍵，其內涵包括國土建設、國土利用及國土保育，範圍非常廣泛而且複雜。本文「從國土空間結構看台灣重大交通工程的發展」，係從國土空間結構的觀點，檢視國內重大交通工程的建設與發展。全文主要牽涉的議題有兩個：一為「2030 國土空間發展策略計畫」中所涉及的實際國土空間內涵，另一為台灣地區已完成、執行中或規劃中的重大交通建設；本文即希望針對這兩者間之間的發展歷程、歷史脈絡，以及因果關係做一串連和剖析。

本文首先從「台灣工程建設的歷史脈絡」切入，說明台灣工程建設的演進。其次，本文將分析「國土空間核心結構」的發展歷程，並依該空間結構「三軸、海環、離島」的概念脈絡，首先針對主要的雙軸，即「西部創新發展軸」與「東部優質生活產業軸」，循序檢視位於國內西部、東部的重大交通工程，包括鐵路系統、公路系統、捷運系統等，檢討這些交通設施是否得宜；最後，再針對「山脈保育軸、海環、離島」等發展模式做一評估。在理論依據上，除了需求導向及供給導向外，因應全球化風潮的發展策略，並涵蓋災害防治與管理、生態保育、工程建設之生命週期，及城鄉風貌與建築美學等觀點，都可能適時被援引。全文架構環繞在國土空間結構在規劃意涵上的探討；其中，「西部創新發展軸」及「東部優質生活產業軸」傾向於國土建設及國土利用，而「山脈保育軸、海環、離島」則著重於國土保育。這些國土空間結構上的意涵差異，將深切影響台灣重大交通工程的建設與發展。

台灣具有完整工程的規劃和建設，應追溯至日治時期。日軍接收台灣後的首要之務，即在於道路及鐵路建設，以維持台灣南北交通通暢，而利於軍隊移防鎮壓各地抗日義軍；淡水及基隆是日人來台後的重要港口，同時也是日軍軍艦補給的重要基地。待統治穩定後，工程建設逐漸轉向城鄉建設與基礎工程，著重於治理、灌溉、發電、民生等功能；其中，以嘉南大圳及桃園大圳為代表。日治時期的土木工程，反映著日本對台灣殖民地經營的方向：日治初期的鐵路、道路、築港等工程，表現出軍事工程的一面；日治後期的都市計劃、土地與農田改革、電力設施等工程，則關係戰時生產力的提升，但也無形中奠定日後台灣工程建設的基礎。

台灣自光復以來，延續日本殖民時代公共基層建設基礎。1950 年代國民黨政府遷台後經歷一段波濤洶湧的政權轉移時期，喘息甫定後勵精圖治，並在美援的資助下，以「人定勝天」的自然觀及「大無畏」的精神，極克難的方式完成各種重大工程建設；其中，以東西橫貫公路及石門水庫最具代表性。政府為支持工商業之經濟成長，在各項水、電、交通基層建設投資開發，逐漸由農業轉型至工業，國人生活品質因而陸續提升。70 年代石油危機，行政院長蔣經國逆勢而為，提出十大建設，南北高速公路、鐵路電氣化、中正國際機場、台中港等重要交通工程因應而生。在台灣政治發展中，這是由技術官僚體系領導，較有規劃及效率下推動建設之重要階段。

隨著 80、90 年代的經濟快速成長，台灣的交通工程建設如雨後春筍不斷擴張，包括：第二高速公路、西濱快速道路、十二條東西快速公路、北宜高速公路，另有數量甚多的省道、縣道、鄉道，再加上高速鐵路及北、中、南都會區的大眾捷運系統。這許許多多的交通設施，不但佔用廣大面積，而且將生物棲地及農業用地切割得支離破碎；台灣因而面臨到過度開發、生態和環保等問題。90 年代政治民主化後，中央與地方政府分權，多元化施政目標與資源分配日益困難，加上民意高漲與民代爭取地方利益，終於導致公共建設失衡。在缺乏上位國土計畫指導與政策整合下，隨著全球化競爭與天然環境的變遷，自然產生不少問題。

第二章首先說明「國土空間核心結構」的架構。經建會於民國 98 年提出「2030 國土空間發展策略計畫」，針對台灣的地形環境、人口分布、產業結構和社經發展等特性，以「三軸、海環、離島」之國土空間結構，做為未來國土發展願景。基於此國土空間架構，在交通及相關基礎建設方面，亦提出「健全海空門戶，強化國家競爭力」、「強化全島運輸骨幹，提高各核心間之往來服務」，及「構建優質運輸環境，提供各核心永續、公平、安全之運輸服務」三項發展願景。交通之需求及其空間分布，將決定於國土的使用內容、強度及區位，而土地之可及性亦仰賴於運輸系統；因此，交通建設與國土發展之間有著雙向互動的關係。

第三章將針對「西部創新發展軸發展模式」進行檢討。交通建設的目的可分為兩類：其一為需求導向，藉由改善現有設施或提供新設施滿足需求；另一為供給導向，藉由交通建設或大眾運輸系統來促進地方發展，促使國土發展及都市土地使用

合理化，避免過度集中或分散。檢視台灣地區已完成、執行中或規劃中的重大交通工程建設，是否與國土空間結構衝突或抵觸，的確有值得檢討的空間。

台灣政治經歷殖民、威權、威權轉型、民主鞏固等階段，光復以來在美援資助下，深受美國開發主義及自由主義的薰陶，工程建設方面無形中也受到影響。規劃不當的公路系統即為一大缺失：台灣的道路系統，少用歐洲普遍盛行的軌道系統，卻仿效美式超級大國公路系統，綿密的公路系統將西部平原的農地及生物棲地切得支離破碎(洪如江，2006a)；加上強調人定勝天、與水爭地、與土石流爭道的大無畏精神，每逢遇地震、颱風或大雨，總是造成慘重的傷害。

交通部門過去之發展政策及策略，值得檢討者甚多，除了前述的不當開發外，還包括：缺乏明確的交通政策及具體的落實機制；運輸系統傾向於各自為政，缺乏整體考量；建設計畫之必要性及先後順序缺乏客觀的評估；偏重投資，較忽略非投資性之經營管理與策略；重大交通建設之決策深受政治因素的影響等⁸。以台灣地狹人稠，加上狹長的地形因素，內陸交通自應以大眾運輸系統為主要工具，並區分為都市捷運系統(Rail rapid transit)、區域鐵路(Regional)、城際鐵路(Inter city)的鐵路網絡加以組織與整合(張有恆、蘇昭旭，2002)。近年台灣高速鐵路通車後，台灣西部走廊可望成為一日生活圈，對於人口、產業、土地使用及縣市資源分配，助益不小。多年來台灣的大眾運輸系統一直未受到重視，導致西部縱貫鐵路成長緩慢，以及都會區捷運系統分配不均，以台北地區而言，已有完整的捷運路網，高雄地區僅有兩條捷運路網，台中地區卻遲遲未興建。未來配合五都重劃，大眾運輸系統無論是在路網、營運、機構與資訊整合，都有很大的發展空間。

第四章將檢討「東部優質生活產業軸發展模式」。由於地理環境之阻隔，雖然東部產業之發展較西部落後，但是也為台灣保留住最後一塊淨土。東部之發展應擺脫西部發展之模式，避免重蹈西部發展之覆轍，以促進東部之永續發展。政府為維護這塊淨土的永續發展，並以「善用東部優勢資源，追求經濟、社會及環境之永續發展」為願景，期盼建設東部為具備多元文化特質、自然景觀、優質生活環境，與國際級觀光景點之區域發展典範。美中不足的是，花東地區之交通尚未有效改善，花東線鐵路至今仍維持單軌未電氣化的狀況，設施遠落後於西部縱貫鐵路。此外，衝

⁸ 本段文字探討整理自姜渝生「從國土發展觀點談當前交通建設之重要課題」，前瞻與決斷：國土規

擊蘭陽地區的北宜高以及爭議不休的蘇花改，均與東部永續發展綱要計畫中，「落實綠色運輸及人本環境」的願景，存有很大的抵觸。

第五章在重新評估「中央山脈保育軸、海環及離島發展模式」。本章著重於強調國土保育，說明從事任何重大交通建設，都應學習與大自然生存共處，例如創造親水環境，學習還地於河。陳述的議題包括：保育未徹底的中央山脈，未能突顯海洋國家的藍色運輸網，被忽視遺忘的離島，及親水性不足的河域廊道。

近年來全球暖化，世界各地均遭逢氣候異常變化，台灣亦飽受地震、風災與洪災之破壞；因此，大家對於災害防治的觀念均有了新思維，走向管理重於治理。長久以來大型工程建設的貢獻，雖然為台灣本土累積了可貴的文化資產，但是台灣地區敏感脆弱的環境，亦為此付出慘痛的代價；921 大地震及 88 水災等災害改變了普羅大眾對生態環境的看法，開始思考「水、土、林、人、物種」如何共生，對於工程建設也逐漸從「順天應人」、「人定勝天」走向「參天地之化育」(李時珍，2007)，亦即尊重自然、順應自然，並還地於自然。目前台灣躋身已開發國家之林，所需要的不是更多的開發，而是如何適度的開發。因應全球化風潮發展策略，本文在檢視各項重大交通建設，將融入災害防治與管理，生態保育，工程建設之生命週期，城鄉風貌與建築美學等觀點。

文末，將綜合上述分析並回顧全文，將國土規劃與重大工程建設之發展歷程、歷史脈絡，以及因果關係予以彙整，並提出研究結論與建議。

肆、章節安排

藉用此一概念架構，本文論述分為六章，其要義簡述如下：

第一章「緒論」：敘明研究動機與目的，檢視相關文獻之要義，進而闡明本文之分析觀點及架構。

- 1.1 問題意識
- 1.2 國土規劃之沿革
- 1.3 台灣工程建設的歷史脈絡：台灣工程建設的演進
- 1.4 分析架構及章節安排

第二章「國土空間核心結構」

- 2.1 國土空間核心結構的發展歷程
- 2.2 「西部創新發展軸」發展模式：北、中、南都會區域發展模式
- 2.3 「東部優質生活產業軸」發展模式
- 2.4 「中央山脈保育軸、海環及離島」發展模式

第三章「西部創新發展軸」發展模式的檢討

- 3.1 交通政策缺失探討：需求及供給導向
- 3.2 規劃不當的公路系統：高速公路及快速道路
- 3.3 一日生活圈的高速鐵路
- 3.4 分配不均的捷運系統：北、中、南都會區捷運系統
- 3.5 成長緩慢的西部縱貫鐵路

第四章「東部優質生活產業軸」發展模式的檢討

- 4.1 東部永續發展綱要計畫

4.2 衝擊蘭陽地區的北宜高

4.3 爭議不休的蘇花改

4.4 設施落後的花東鐵路

第五章「中央山脈保育軸、海環及離島發展模式」的檢討

5.1 保育未徹底的中央山脈

5.2 未能突顯海洋國家的藍色運輸網

5.3 被忽視遺忘的離島

5.4 親水性不足的河域廊道

第六章「結論」：綜合本研究之結果與發現，並提出建議及展望。

伍、參考文獻

一、中文部分

1. 行政院國家科學委員會，2001，二十一世紀科技趨勢報告-運輸、營建與防災。
2. 行政院國家科學委員會，2001，德國科技前瞻計畫報告。
3. 行政院國家科學委員會，2002，法國關鍵科技 2005。
4. 行政院經濟建設委員會，1995，國土綜合開發研討會實錄。
5. 行政院經濟建設委員會，1996，國土綜合開發計畫。
6. 行政院經濟建設委員會，2005，國土復育策略方案暨行動計畫。
7. 行政院經濟建設委員會，2005，國土復育條例（草案）。
8. 行政院經濟建設委員會，2007，東部永續發展綱要計畫。
9. 行政院經濟建設委員會，2010，國土空間發展策略計畫（核定本）。
10. 行政院交通部，2002，交通政策白皮書。
11. 行政院內政部營建署，2001，國土綜合發展計畫（草案）。
12. 行政院內政部營建署，2004，推動國土規劃實施計畫。
13. 行政院內政部營建署，2007，台灣國土及區域發展實施方案。
14. 行政院農業委員會水土保持局，2007，台灣水土生態教育。
15. 行政院國家永續發展委員會，2002，永續發展行動計畫。
16. 行政院國家永續發展委員會，2003，台灣永續發展宣言。
17. 行政院國家永續發展委員會，2004，台灣 21 世紀議程國家永續發展願景與策略綱領。
18. 行政院國家永續發展委員會，2007，台灣永續發展指標現況。
19. 行政院南部聯合服務中心，2006，後高鐵時代嘉南區域經濟發展論壇結案報告書。

20. 林鎮洋、邱逸文，2003，生態工法概論，台北：明文書局。
21. 林鎮洋，2004，生態工法技術參考手冊，台北：明文書局。
22. 林憲德，1999，城鄉生態，台北：詹氏書局。
23. 林俊全，2004，台灣的自然災害，台北：遠足文化。
24. 蔡衡、楊建夫，2004，台灣的斷層與地震，台北：遠足文化。
25. 李光中、李培芬，2004，台灣的自然保護區，台北：遠足文化。
26. 涂建翊、余嘉裕，2004，台灣的氣候，台北：遠足文化。
27. 戴昌鳳，2004，台灣的海洋，台北：遠足文化。
28. 王鑫、林孟龍，2004，台灣的河流，台北：遠足文化。
29. 王鑫、李素芳，2004，台灣的海岸，台北：遠足文化。
30. 楊建夫，2004，台灣的山脈，台北：遠足文化。
31. 中國土木水利工程學會土木史編輯小組，2008，「台灣土木史叢書-交通工程誌」，台北：中國土木水利工程學會。
32. 黃俊銘、簡佑丞、李國玄，2007，「台灣日治時期土木建設」，台灣土木史專題彙編-台灣土木史與文化資產保存專輯，台北：中國土木水利工程學會。
33. 李時珍，2007，「天、地、人-台灣土木工程自然觀的演進」，台灣土木史專題彙編-台灣土木史與文化資產保存專輯，台北：中國土木水利工程學會。
34. 張荻薇，2007，「台灣土木史交通工程誌簡介」，台灣土木史專題彙編-台灣土木史與文化資產保存專輯，台北：中國土木水利工程學會。
35. 趙芳成，2007，「台灣水利建設之發展」，台灣土木史專題彙編-台灣土木史與文化資產保存專輯，台北：中國土木水利工程學會。
36. 林欽榮，2008，「國土永續發展遠景與政策」，第 12 屆國土規劃論壇學術研討會，台南：成功大學都市計畫學系。
37. 黃荻昌，2008，「台灣鐵路發展經緯-從歷史軌跡看台灣鐵路成長」，台灣土木文化資產與名人論壇論文輯，台北：中國土木水利工程學會。
38. 黃書禮，1999，生態土地使用規劃，台北：詹氏書局。

39. 張有恆、蘇昭旭，2002，現代軌道運輸，台北：人人出版社。
40. 張有恆，2006，當代運輸政策，台北：華泰文化。
41. 洪如江，2006a，天、地、人與大地工程，台北：大地工程技師公會。
42. 洪如江，2006b，「土木工程與人類文明」，土木水利季刊，33(1)：15-28。
43. 余範英、林聖芬主編，2004，前瞻與決斷：國土規劃政策環評與民眾參與研討會，台北：時報文教基金會。
44. 廖了以，2009，「國土空間規劃再結構地方及區域發展新策略」，研考雙月刊地 33 卷第 4 期，頁 1-12。
45. 葉世文，2009，「國土空間規劃變革-談國土計畫法的研訂」，研考雙月刊地 33 卷第 4 期，頁 97-103。
46. 張桂林，2010，「從國土空間發展策略規劃談我國國際競爭力」，研考雙月刊地 34 卷第 6 期，頁 49-54。
47. 濮大威、姜渝生，2009，北、中、南都會區(Regional Commuter Rail System) 整體發展先期規劃，台北：中華民國運輸學會。
48. 林盛豐，2005，新世紀的國土改造，國土保育與開發諮詢委員會。

二、英文部分

1. Council for Economic Planning and Development, 2009. Symposium on International Experiences in the Development of Regional Commuter Rail Systems, Taiwan.
2. Meyer, M. D. and E. J. Miller, 2001. Urban Transportation Planning, McGraw-Hill Book Co.
3. Shi-Shuenn Chen, Dan M. Frangopol, and Alfredo H-S. Ang, 2010. Life-Cycle of Civil Engineering Systems, Taiwan Tech.
4. Odum, E.P., 1989. Ecology and Our Endangered Life-Support System. Sunderland, MA: Sinauer Assoc. Inc.