

第二屆

永續發展與綠色科技研討會

2nd Sustainable Development & Green Technology Symposium

論文集



主辦單位 南華大學

台灣永續能源研究基金會

台灣永續綠色科技發展協會

協辦單位 退輔會彰化農場

中華民國農業教育學會

經濟部工業局環境保護中心



主辦單位

南華大學永續中心

南華大學永續綠色科技碩士
學位學程

台灣永續綠色科技發展協會

台灣永續能源研究基金會

協辦單位

南華大學科技學院

南華大學自然生物科技學系

南華大學資訊工程學系

南華大學通識中心

退輔會彰化農場

中華民國農業教育學會

經濟部工業局環境保護中心

贊助單位

崇盛企業行

耀際實業有限公司

榮譽主席：林聰明

會議主席：陳柏青

執行秘書：洪耀明

論文審查委員(依筆畫順序)

吳建民、李俊宏、林明炤、

洪耀明、陳世雄、陳柏青、

張介耀、黃冠雄、蔡加春、

廖怡欽、蔡德謙、賴信志

總務組：許珮湘、廖珮彤、
謝宜蓉

會場組：卓芸心

技術服務組：陳彥夫、謝佩君

目錄

第二屆永續發展與綠色科技研討會會議總議程	I
第二屆永續發展與綠色科技研討會會議 C334 議程	II
第二屆永續發展與綠色科技研討會會議 C332 議程	III
第二屆永續發展與綠色科技研討會會議 C320 議程	IV
巴黎協定後能源轉型趨勢的觀察	1
環境保育論文	2
應用生態綠化於城市建築物陽台	3
捕蟲燈之設計及應用-以食品場所為例	4
應用苦楝抽出物於登革熱病媒蚊防治之研究	5
輔助野生動物攀爬之邊壁型式探討	6
碳足跡評估效益-以台 9 線 102 年康芮颱風災害修復工程為例	7
環境水處理論文	8
應用 SWMM 模擬探討海綿城市技術對地表逕流量之緩解效益評估-以新北市林口新市鎮北側為例	9
氯離子濃度對廢水生物處理之干擾研究-以彰濱工業產業園區線西污水廠為例	10
工業區污水處理收費單價推估-以利澤工業區為例	11
海水淡化廠成本估算模式建立-以馬祖為例	11
應用薄膜生物處理於綜合性廢水處理效率評估—以新竹污水廠為例	13
透水鋪面試驗場之設計與施工	14
污泥乾燥對工業區污水處理廠操作之效益評估	15
永續生物科技論文	16
蟬花與冬蟲夏草的比較及栽培技術改進	17
海洋底棲多毛類 <i>Capitella</i> sp. 降解岸邊柴油殘留量之可行性研究	18
牛糞衍製超高表面積碳材料之研究	19
永續發展社會議題論文	20
不同葉片質感所誘發之情緒感受的探索	21

歷史空間再利用之永續發展評估－以彰化孔廟白沙書院舊址為例	22
論當代綠色設計之爭議	23
俱創新性人格特質對車輛加裝胎壓偵測器接受度研究分析	24
以科技接受模式探討創新意識與環保態度影響消費者對於電動機車的行為意圖	25
永續能源論文	27
以多重數據模擬風資源之研究	28
變流器監測數據分析與比較	29
量子點/奈米碳管之光陰極複合材料應用於改善鋰氧電池充電電壓	30
環境資訊科技論文	31
傳統家電聲控 APP 及後台之開發	32
應用於溫度感測器($\text{Mg}_{(1-x)}\text{Co}_x)_2\text{SnO}_4$ 微波介電特性探討	33
即時水文環境監測系統研發	34
資訊科技論文	35
應用全球衛星定位科技在台中大甲媽祖進香與寺廟巡禮之研究	36
遠端太陽能監測系統開發	37
冷鏈運輸車輛冷凍機組售後維護監控之智慧物聯網系統設計	38
應變對閃鋅結構氮化鋁鎵能帶結構與光學性質之影響	40
世界鐘的設計與製作	41

第二屆永續發展與綠色科技研討會會議總議程

時間	議程	主講人	主持人	地點
08:10~08:50	報到，協會成員繳交年費、申請入會者繳交報名表及年費			成均館 C334
09:00~09:10	南華大學吳萬益副校長致詞		南華大學科技學院陳柏青院長	
09:10~10:00	專題演講	中華民國農教協會陳世雄理事長		
10:00~10:20	coffee Break			海報論文展區
10:20~11:00	專題演講	台灣永續能源研究基金會簡又新董事長	南華大學永續綠色科技碩士學位學程主任洪耀明主任	成均館 C334
11:00~11:40	專題演講	水土保持局吳輝龍(前)局長	退輔會彰化農場林裕益場長	
11:40~12:00	台灣永續綠色科技發展協會會員大會		台灣永續綠色科技發展協會黃其斌理事長	
12:10~13:10	午餐及台灣永續綠色科技發展協會揭牌			永續中心
13:10~14:30	永續農業發展論壇	中華民國農教協會陳世雄理事長 台灣樂活有機農業協會李鴻圖理事長 雲林縣自然農業發展協會莊貴枝理事長 南華大學科技學院陳柏青院長	南華大學科技學院陳柏青院長	成均館 C334
13:10~14:30	環境永續論文發表(一)		經濟部工業局工業區環境保護中心洪清水主任 南華大學永續綠色科技洪耀明主任	成均館 C330
13:10~14:30	環境資訊論文發表		南華大學資訊中心廖怡欽主任 建國科技大學空間設計學系彭思顯主任	成均館 C332
14:30~15:00	coffee Break			海報論文展區
15:00~16:20	永續國土保育論壇	南華大學通識中心林俊宏主任 國立中興大學水土保持學系鄭皆達教授 建國科技大學空間設計學系彭思顯主任 退輔會彰化農場林裕益場長	退輔會彰化農場林裕益場長	成均館 C334
15:00~16:20	環境永續論文發表(二)		呈潔環保公司黃其斌董事長 南華大學資訊工程學系黃冠雄教授	成均館 C330
15:00~16:20	環境永續論文發表(三)		雲林縣自然農業發展協會莊貴枝理事長 中華民國農教協會陳世雄理事長	成均館 C332
16:20~16:50	頒發研討會論文發表獎及感謝狀		南華大學陳柏青院長	成均館 C334

第二屆永續發展與綠色科技研討會會議 C334 議程

時間	議程	主講人	主持人
08:10~08:50	報到，協會成員繳交年費、申請入會者繳交報名表及年費		
09:00~09:10	南華大學吳萬益副校長致詞		南華大學科技學院陳柏青院長
09:10~10:00	專題演講 循環經濟與永續農業	中華民國農教協會陳世雄理事長	
10:00~10:20	coffee Break		
10:20~11:00	專題演講 巴黎協定後能源轉型趨勢的觀察	台灣永續能源研究基金會簡又新董事長	南華大學永續綠色科技碩士學位學程主任洪耀明主任
11:00~11:40	專題演講 水土保持因應極端氣候之調適思維	水土保持局吳輝龍(前)局長	退輔會彰化農場林裕益場長
11:40~12:00	台灣永續綠色科技發展協會會員大會		台灣永續綠色科技發展協會黃其斌理事長
12:10~13:10	午餐及台灣永續綠色科技發展協會揭牌		
13:10-14:30	永續農業發展論壇 中華民國農教協會陳世雄理事長 -零污染零廢棄物的循環經濟農業 台灣樂活有機農業協會李鴻圖理事長 -從台灣史實看有機農業美好的未來 雲林縣自然農業發展協會莊貴枝理事長 -NADA 自然農業發展目標~推廣自然，有機及友善環境耕作 南華大學科技學院陳柏青院長 -我國農業類群科高中職畢業生學習經驗分析		南華大學科技學院陳柏青院長
14:30~15:00	coffee Break		
15:00~16:20	永續國土保育論壇 南華大學通識中心林俊宏主任 -慢城永續實踐 - 以大林鎮為例 國立中興大學水土保持學系鄭皆達教授 -國土保育與民眾參與 建國科技大學空間設計學系彭思顯主任 -易致災淹水環境指標之評估-以彰化縣八鄉鎮市為例 退輔會彰化農場林裕益場長 -灌溉埤塘發展太陽光電之實務探討		退輔會彰化農場林裕益場長
16:20~16:50	頒發研討會論文發表獎及感謝狀		南華大學陳柏青院長

第二屆永續發展與綠色科技研討會會議 C332 議程

時間	議程	發表人/講題	主持人
13:10~14:30	環境資訊論文發表	邱奕勝 以多重數據模擬風資源之研究 黃宣哲 傳統家電聲控 APP 及後台之開發 杜岳軒 應用於溫度感測器 (Mg _(1-x) Co _x) ₂ SnO ₄ 微波介電特性探討 陳彥夫 即時水文環境監測系統研發	南華大學資訊中心廖怡欽主任 建國科技大學空間設計學系彭思顯主任
14:30~15:00	coffee Break		
15:00~16:20	環境永續論文發表 (三)	尤伯鯉 冬蟲夏草與蟬花的成份比較及栽培技術的改進 尹立凱 海洋底棲多毛類 Capitella sp. 降解岸邊柴油殘留量之可行性研究 蔡文田 牛糞衍製超高表面積碳材料之研究 許珮湘 葉片質感視觸覺刺激對情緒之影響 邱婕羚 歷史空間再利用之永續發展評估 - 以彰化孔廟白沙書院舊址為例	雲林縣自然農業發展協會莊貴枝理事長 中華民國農教協會陳世雄理事長

第二屆永續發展與綠色科技研討會會議 C330 議程

時間	議程	發表人/講題	主持人
13:10~14:30	環境永續論文發表 (一)	<p>陳世璇 應用生態綠化於城市建築物 陽台</p> <p>張志鵬 捕蟲燈之設計及應用-以食 品場所為例</p> <p>曾國政 應用苦楝抽出物於登革熱病 媒蚊防治之研究</p> <p>李杰 應用 SWMM 模擬探討海綿 城市技術對地表逕流量之緩 解效益評估-以新北市林口 新市鎮北側</p> <p>曾文雄 氯離子濃度對廢水生物處理 之干擾研究-以彰濱工業產 業園區線西污水廠為例</p>	<p>經濟部工業局工業區 環境保護中心洪清水 主任</p> <p>南華大學永續綠色科 技洪耀明主任</p>
14:30~15:00	coffee Break		
15:00~16:20	環境永續論文發表 (二)	<p>李昆炫 工業區污水處理收費單價推 估-以利澤工業區為例</p> <p>李繼源 海水淡化廠成本估算模式建 立-以馬祖海淡廠為例</p> <p>邱美華 應用薄膜生物處理於綜合性 廢水處理效率評估-以新竹 污水廠為例</p> <p>吳旻芳 透水鋪面試驗場域設計</p> <p>蘇文滄 污泥乾燥對工業區污水處理 廠操作之效益評估</p>	<p>呈潔環保公司黃其斌 董事長</p> <p>南華大學資訊工程學 系黃冠雄教授</p>

巴黎協定後能源轉型趨勢的觀察

簡又新董事長

台灣永續能源研究基金會

由於氣候變遷對未來各國環境及經濟發展之影響深遠，因此基於各國利益之考量，過去數年內全球減碳成效雖有些許進展但卻步履蹣跚。研究報告顯示全球能源轉型已然進行，全球再生能源新增裝置容量創下新紀錄，且相關成本急速下降，尤其是太陽光電和風力發電成本，因而加速再生能源的發展。除國際公約的壓力外，來自國際永續供應鏈方面的要求亦與日俱增，當減碳成為無法避免的趨勢，成為企業界的社會運動並將之視為絕佳的商業契機，不僅增加許多就業機會，更創造新市場機遇。目前台灣公私部門刻正全力發展風電，業界配合政府綠能政策之推動，共同帶動包含物聯網、低碳技術、新興低碳商業模式、節能效率研發、綠建築、低碳服務業、智慧電業及電動車等在內的整體產業與價值鏈發展，台灣企業正邁向綠能大未來及永續發展的正確方向。

環境保育論文

應用生態綠化於城市建築物陽台

陳世璇^{[1]*} 陳文印^[2]

摘 要 都市中建築物綠化不僅可以美化城市景觀，更是可以擴展綠化空間的手段之一。隨著都市迅速地發展規模加快地擴大，工業及科技與大自然環境相互的衝突，環境生態漸失去平衡。近年，為了增加城市的綠化量，綠化植栽開始建構於建築物上，建築物陽台是屬半室外的空間，是人們在室內與外界自然接觸的媒介，將生態綠化運用於陽台能使得優美和諧的大自然滲進室內，且能增添生活環境的生氣，陽台生態綠化不僅是生態文明建設的一個新嘗試，更是城市立體綠化的一種形式，若將城市中所有陽台的空間發展成生態綠化，除了妝點水泥叢林立面綠色的點綴，在都市發展綠化擴充城市的綠化量之潛力可想巨大。

關鍵詞：城市綠化、陽台綠化、生態綠化、永續環境、建築物陽台

Application of Ecological Greening to the balcony of Urban buildings

Shih-Hsuan Chen^{[1]*} Wen-Yin Chen^[2]

ABSTRACT Green building can not only beautify the urban landscape, but also one of the meaning is in order to expand the green space in the city. The natural environment is threatened due to rapid development of technology and industry, with the rapid development of the city and expansion. In recent years, green building has been mandatory so expanding the amount of green space has become the urban living important development characteristic. The balcony in the urban building is the semi-outdoor space and its like a medium for people living in the building; it plays an important role connecting inside and outside. Geening the balcony can bring beautiful and harmonious and also increase the vitality of the living environment. Balcony greening is not only a new attempt in the construction of ecological civilization, but also a form of urban three-dimensional greening. If the space of all balconies in the city is developed into ecological greening, it not only can makeup concrete jungle, but bring potential greening development and expansion.

Key Words: Urban greening, balcony greening, stereoscopic greening, ecological greening, building balcony

[1] 國立台北科技大學創新設計所研究生 (*通訊作者 E-mail: ono122@gmail.edu.tw)

Postgraduate Student, Master Program of Innovation and Design, National Taipei University of Science and Technology, Taipei, Taiwan

[2] 國立台北科技大學創新設計所副教授

Associate Professor, Master Program of Innovation and Design, National Taipei University of Science and Technology, Taipei, Taiwan

一、前言

「城市」為人類文明發展後所形成的產物，工業及科技改善人類的生活型態，伴隨著人類帶來舒適的建設及生活上的便利，但大量的人口湧入城市，都市迅速的發展，卻與大自然環境產生相互的衝突，彼此關係急遽的失去應有的平衡，嚴重程度已超過地球所能忍受的限度。近年來，許多研究數據顯示全球氣溫正逐年上升，更是發生許多異常的氣候現象，水能載舟亦能覆舟，可以深刻地感受到大自然的反撲；國內與國際一樣有著相同生態環境遭受破壞的問題，尤其台灣地理環境地狹人稠，天然災害頻繁，比起其他國家對於追求永續發展而言更具迫切性。

避免城市無止境的擴張，阻止核心城市掠奪邊緣周圍城市的自然環境，於是在建築設計過程致力於人與環境之間共存關係；然而城市的建築物上建立綠化的作法在許多國家已非常盛行，也越來越受到關注。近年，在建築物上建立生態綠化，可說是國際上一種新的城市永續綠化的途徑。隨著環境意識高漲，時代需求也就跟著不同，在維護地球永續環境的議題逐漸受到重視，也明白環境必須要永續發展，才能建立良好的居住環境提高生活品質。建築物陽台為建築的延伸，是串起城市與室內重要的角色，在國內，城市內的建築物陽台除了工作陽台為洗衣、曬衣或儲物的空間外，其他陽台大多則是閒置，而現在的居住者環境意識抬頭，更多的追求是將陽台空間成為休閒、休憩、觀景的生活空間，利用陽台空間回歸到最原始的自然生態狀態，將植物綠化建立規劃於生活空間當中，將自然視為「基本需求」，而綠化就不只是綠化而是真實與自然同居。在人口密度高的都市環境，人們長期生活在狹隘、擁擠毫無生氣的空間中，情緒也容易變得急躁、憂鬱等負面影響。人本與大自然關係非常緊密，設想，在一天緊張的忙碌工作中或回到家中，能看到陽台上一簇簇芳姿綽約、迎風搖曳的樹木及花草，是否能為極大壓力的身心靈獲得心體舒暢。

有鑑於此，本研究目的希望藉由因應地球暖化、都市熱島效應之影響，喚起建商、居住者及使用者對於建築物陽台應用生態綠化產生瞭解及需求，並構築發展出相關之建築物陽台生態綠化。

二、研究設計

2-1 研究範圍

以國內現已實行建築物陽台應用生態綠化之建築物為主要研究對象，並以國外建築物已落實應用生態綠化為探討對象。本研究將彙整城市建築物陽台應用生態綠化設計之重點及重點，並透過相關理論與文獻的回顧建立資料，以瞭解建築物陽台打造生態綠化基本條件及內容。

2-2 研究流程

本研究以文獻回顧與現況分析進行初步的探討。文獻回顧分別以國內、外相關案例進行分析，現況分析則是以國內現行應用生態綠化於建築物陽台之建築物進行探討，並綜合以上述分析於結論的部分，初步研擬國內未來應用生態

綠化於建築物陽台之研究架構。

1. 文獻回顧法：收集目前文獻及網路相關資料，瞭解建築物陽台綠化植栽之相關執行重點、建議搭配植栽種類、實施現況，綜合整理進行探討，做為本研究參考依據。
2. 田野調查：分析目前市場上建築物陽台應用生態綠化之現有成功案例，依目前施行現況以及植栽關鍵因素作為重點導引，並作以本研究案例紀實之研討。

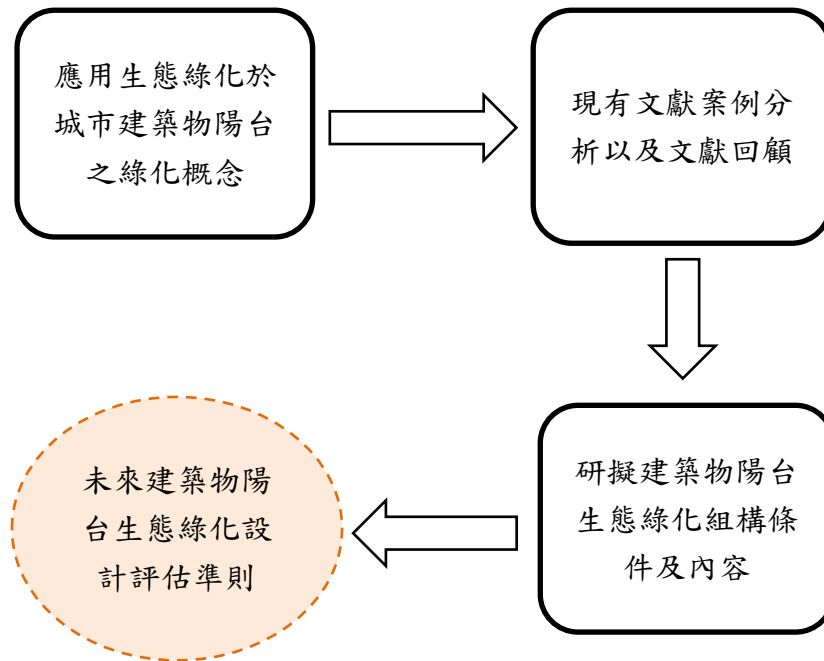


圖 1 研究架構圖(本研究整理)

三、文獻回顧分析

「生態」是指生物與同種或他種生物的關係，以及生物與環境間的關係。「綠化」是指種植防護林、路旁樹木、農作物及住宅區和公園內的植物等。經由綠化將可改善環境衛生並維持生態系統的平衡與效益。

3-1 綠化與建築物的融合 - 環境改善、能源效益

建築物綠化是人工和綠化的結合，將植物附著於建築物上，可使得建築物能達到自然降溫的效果，建築物綠化的手法中主要分為屋頂綠化以及立面綠化，然而現今都市的建築物趨於高層化，僅靠屋頂綠化是無法影響每一樓層空間的室內環境，因此從設計的觀點，將綠化立體化或全面性地進行，才能有效地降低環境熱負荷之效(李洋毅，2002)。為有效減緩都市熱島效應、緩和都市氣溫以節省空調耗能與提升生活品質，當今諸多技術中可調節建築物室內、外環境者，最為趨近自然生態的即是植物系統(趙惠恩，2009)。隨著居住環境不斷改善，人們對於居住要求越來越重視整體的環境質量，建築本身型態是靜態的不可移動的，而不同的綠色植物種類、植物的季節性的變化，以及需要修剪的特性成了動態的設計

元素，都市綠化植物的好處運用於建築物上，不但可以豐富建築物的外觀，在心理上可以使人們身心得到舒緩，不但可以調節室內溫度、隔離噪音、淨化空氣，對建築物外牆亦有著降溫效果，對環境生態也相對有良性之影響，更是提供了對於「人」的心理、生理以及環境文化層面上之正面影響。；在都市環境的改善效果上，亦具有改善氣候、節約資源、都市生態及景觀構成等優點。

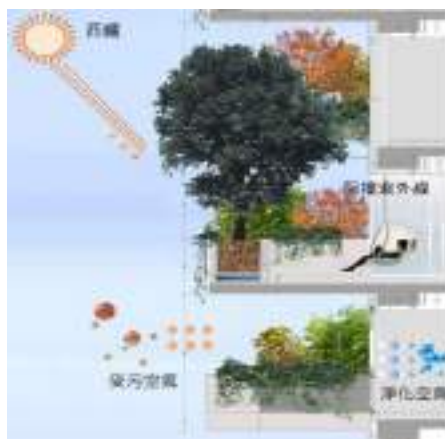


圖 1. 綠化與建築物融合示意圖 資料來源：本研究整理

3-2 綠化與建築物的融合 - 建立地方特色

綠建築的意義在於強調人與自然環境的共存，城市的建築物披上綠衣裳，出現了全球化、多樣化、規模化、法制化的趨勢，建築物藉由各異型態的空間營造綠化。隨著科技、園藝技能以及各方面技術的發展，讓建築物外觀被綠色植物所包覆的技術已經日漸普及，消彌對所謂的建築物綠化的陌生及茫然，而對綠建築感覺親近與憧憬。建築物的垂直綠化在沒有增加城市用地的條件下，反而增加了城市綠化面積，提高了綠化覆蓋率。於建築物上空間設置綠化基本上必須考慮周邊環境來進行適合植栽綠化規劃，其綠化主要目標是希望可以改善都市環境市容、整體生活環境以及環境氣候上之調節。立體綠化發展的迅速，城市綠化逐漸由地面向立體空間的發展，植物重新走上被建築占領的空間。陽台綠化發展的趨勢是建築物立體綠化的一部分，亦是公共景觀綠化中重要組成之一，在城市中發展各類型的陽台、花台綠化空間，其所帶來填充於整個城市的綠化量是非常可觀的。



圖 2. 建築物綠化建立地方特色 資料來源：網路圖片

3-3 綠化與建築物的融合 - 情感上寄託

建築物不僅要滿足生理上的需求，同時也要滿足心理上以及情感上的所需，由此推理，一棟建築物要想持久保有自己的特色價值，就得增加能被感知於身心健康上的條件。在城市中很難讓大自然走進室內，建築物則可利用立面空間建立綠化，在新加坡的一項研究中發現，建築物中有這些自然元素，就算是人工也會對身心健康有正面影響。理想實現室內與室外的接觸，在建築的造形與外圍結構上考慮光、空氣等自然因素，使得大自然由外而內的走進室內，就更能滿足人與自然元素接觸的生理需求。綠化在外觀上除了能美化城市的環境，陶冶城市居民的情操，從環境以及人的健康觀點上來探討，在都市發展的研究文獻中，皆有提到都市中植栽對永續發展有著極大的影響，生態綠化不但可以改善都市市容，更可以使人們身心都有正向之影響，從歷史、美學等方面也都能凸顯特色(林惠盈、歐聖榮，2000)；從豐富生活的角度來看，既綠化、美化了陽台又豐富人們的閒暇生活、享受拈花惹草的樂趣。因此，陽台綠化不僅增添了建築物的立面美學，更是豐富了整個城市風貌，使得建築物外觀形式已不在只是滿足外在實質的需求。

表 1. 相關植栽對人生心理及環境文化上正面影響之文獻彙整 資料來源：本研究整理

作者	研究名稱	研究結果
游苑瑋 (2000)	都市植栽減輕焦慮情緒效果之研究	現代化生活的緊張與忙碌容易使人產生焦慮，而植栽的角色可助人提升正向情緒。結果顯示，植栽的存在確實可以減輕受測者的狀態焦慮；而植栽量體和栽植環境都會影響其減輕焦慮情緒之效果，一般而言，植栽量體愈大、栽植環境愈多樣的情況下，其減輕焦慮情緒的效果愈好；植栽的色彩對減輕焦慮的效果並不顯著。
葉慶龍 (2004)	植栽結構對噪音衰減成效之研究	本研究結果如下： (一)各種植栽對不同音頻噪音衰減效果以高音頻最佳。 (二)樹種以變葉木衰減效果最佳，側柏效果差。 (三)圍牆對高音頻衰減效果差，但對中音頻效果較佳。 二、進一步利用灰色關聯分析方法，排序植栽的噪音衰減效果 (一)列植植栽以修剪變葉木衰減效果最好。

		<p>(二)綠籬植栽以扶桑衰減效果最好。</p> <p>三、加上成本價格及環境機能效益分析結果</p> <p>(一)列植植栽以福木衰減效果最好。</p> <p>(二)綠籬仍以扶桑衰減效果最好。</p>
鄭蘊欣 (2014)	垂直綠畫上植栽構圖對降溫之影響	<p>研究結果顯示，垂直綠化上不同構圖對建築物表面與室內溫度之降溫效果有顯著差異，其中特殊造型在表溫與氣溫降溫效果最佳。進一步分析構圖特性對建築物降溫之影響，結果顯示懸垂與紅葉覆蓋面積愈多、深綠葉覆蓋面積愈少對建築物表溫降溫效果愈好；在室內氣溫則是懸垂與紅葉覆蓋面積愈多、綠葉覆蓋面積愈多對建築物降溫效果愈好。</p>
謝昀昊 (2016)	陽台立面綠化對市內熱環境與能號改善之評估-以台南地區為例	<p>本研究將分為數值模擬驗證與案例操作兩部分，探討影響室內熱舒適性之因子，並著重於既有文獻較少研究的日射部分，以分析陽台綠化對室內熱舒適之改善效果。探討陽台綠化對室內能耗的改善效果。研究結果發現於下午 5 點時，裝設陽台綠化後室內參考區域之 SET* 約可降低 1.1℃，且其 2 樓主臥室之全年空調能耗約可節省 14.1 %。</p>
蔡靜嫻 (2017)	植物對於情緒行為影響之探討-以栗樹芽苞花精為例	<p>研究結果顯示，巴哈花精即是透過植物的訊息與人的特定情緒產生共振，藉此啟動自身的能量去引導自我回復身心靈的和諧，同時也為景觀及園藝治療發現另一種可行的方式</p>
張秀雲 (2012)	建築外觀之綠建築視覺意象與情緒體驗之研究	<p>研究結果發現，在綠建築視覺意象及情緒體驗，其所採用的綠建築設計手法與情緒感受是相對的影響。運用越自然界中的元素如植栽綠化及木構造時，其所傳達綠建築意象最強且在情緒感受方面亦是最正向情緒。若都市內的建築能多採用綠化與遮陽的手法，除可具有綠建築基本節能減碳的實際效用外，對一般民眾言，可以營造建築與都市生態節能的意象，並且可以使觀者產生正向的情緒。</p>

表 2. 國外建築物大樓陽台、花台植栽綠化設計案例 資料來源：網路圖片

案例	新加坡皮克林賓樂雅酒店	義大利米蘭垂直森林
----	-------------	-----------

	(2012 年完工)	(2014 年完工)
外觀照片		
陽台景觀照片		
陽台景觀照片		
設計理念	<p>新加坡因融合多種族，有著豐富多元的文化背景，同時也造就各式風格的建築物，但在平衡城市發展和環境保護的議題上，對於土地資源有限的新加坡一直都是個挑戰，透過高空綠化利用基礎設施來優化城市空間實現花園城市。新加坡皮克林賓樂雅酒店是由酒店及辦公大樓組成的商業綜合大樓，是建築、景觀、室內設計渾然一體的典範，也成為當地一個地標的代表。獨特的建築造型、強烈的生態意象勝過任何 LOGO，建築物本身就是</p>	
	<p>垂直森林是米蘭城市景觀中的一個新的里程碑，並將作為標誌性建築。毋庸置疑的是，“垂直森林”一旦建成必將成為米蘭一道美麗的風景線。不過，它的好處遠不止於此。據設計者的計畫，這道茂盛的綠色屏障可以為公寓主人遮擋地中海炙熱的陽光。他們希望當室外溫度達到 30 度以上時，在植物的調節下，室內溫度可下降為適宜人體溫度的 20 多度；此外植物還可以調節室內的濕度，阻擋風沙；過濾空氣中的塵埃粒子，淨化室</p>	

	酒店的名片，也是富有表現力的獨特城市地標，這也是綠化融入建築物的價值。	內空氣；吸收城市中空氣中的二氧化碳，即淨化了城市空氣，又可以向公寓內外釋放氧氣。
植栽綠化應用	採用花園式的概念，在酒店中貫徹節能的精神，這座花園酒店由 WOHA 建築師創造 15000 平方米的綠色植物覆蓋率，運用了多達 52 種植物，這也是新加坡第一個綠化景觀達到建築物本身所擁有面積的兩倍。更是利用丘陵地貌的特色加上不同的綠化植栽種類設計，豐富了建築物外觀，更是有力的證明了建築物不但可以不成為綠化負擔，而且可以改善自然環境，把景觀設計和建築設計結合創造綠化最大限度提高空間利用率。	建築師 Stefano Boeri 抱著環保理想將大樹帶上大樓上，是城市內垂直至密化造林的一種新模式，旨在現代都市中，脫離城市本身喧囂，創造一個強大生物多樣性的系統，植物與園藝專家提供團隊完整的規劃資訊，討論適合栽種於大樓的植物品種，雙塔由 730 顆樹木、5000 顆灌木類植物，並也上萬顆攀藤類植物與多年生植物覆蓋，夏天可形成遮陽協助過濾髒空氣，冬天利用植物季節變化的特性，順勢讓更多陽光進入室內；同時植物也會進行風洞測試，測試植物本身將能承受高樓所受到的強風不致倒下，專家們也負責所有植物生長與健康的照護，每年固定做 3 次定期檢測。垂直森林代表了綠化植栽與人類共享生存空間的新方法，也為城市增添了動植物的多樣性。垂直森林植物也會隨著不同季節變化而產生不同的景色，建築物外觀也利用錯落的陽台造型，讓植物更容易接受到陽光。

表 3. 國內建築物大樓陽台植栽綠化設計成功案例 資料來源：網路圖片

案例	新竹竹北若山一	台中述森林
----	---------	-------

	(2012 年完工)	(2009 年完工)
建築外觀照片		
陽台景觀照片		
陽台景觀照片		
設計理念	<p>若山是一棟 22 層樓高的住宅社區，一棟建築物的外觀都是水泥，只會反射日照的熱、排碳；這棟建築物外觀是一片大量種樹的皮層，以「彷彿是都市裡的一座山」為設計發想的開端，以群山的意象配置，時時可為建築更換表情，夏季枝繁葉茂十，不但可</p>	<p>述森林為地上 14 層樓的集合式住宅，建設公司認為所有的建築物都是一種「形容詞」，形容天、地、人與我的關係，詮釋我們與環境、他人的關係參與，並介入道我們所居住的城市，但拒絕剝奪家居生活中的樸實單純本質，當大家築起一</p>

	<p>以阻擋陽光直射；冬季落葉時，邀請陽光入屋，有助減碳。「如果越來越多大樓願意把樹種回來，都市會更美好」。以此不中斷的水平面與垂直面綠帶，自然而完整的建築立體綠化讓若山的綠覆率達 150%，固碳量增加為 5.6 倍，成為都市中動物的綠階梯或遊憩的場所，建築外觀宛如一座被綠樹包覆的大山，矗立在都市中。</p>	<p>棟高樓一副唯我獨尊時，述森林則想做個生態環境的守護人。利用陽台來慶祝周遭的森林，慶祝風光水綠的交響，對外，與人共享共容自在圓融。應該讓風吹進來吧，吹去沉悶的空氣，吹走喧囂的聲音，讓久違的夢想隨著花與草的氣息一起吹進來吧！如此漫想，基地與建築遂有了新的對話形式，一個根植於地上的「人」，與環境相互依存。</p>
--	---	---

四、國內現行建築物陽台生態綠化應用分析

4-1 建築物陽台設計

台灣因為地理環境從南到北都有特殊屬於自己地方特色的氣候環境，半畝糖建設於 2012 年在有「風城」之稱新竹地區建造一棟 22 層樓高的山，此建築物採用「陽台交錯層」，讓樹種能在空中往上交織發展，形成三樓住戶種給四樓住戶欣賞的特殊景致。「降板式的樓層設計」可以提供樹木生長的空間，植栽的土球與植栽穴的空間是有比例原則，避免頭重腳輕或根系生長不足等問題，在規劃設計階段，就應列入考慮。

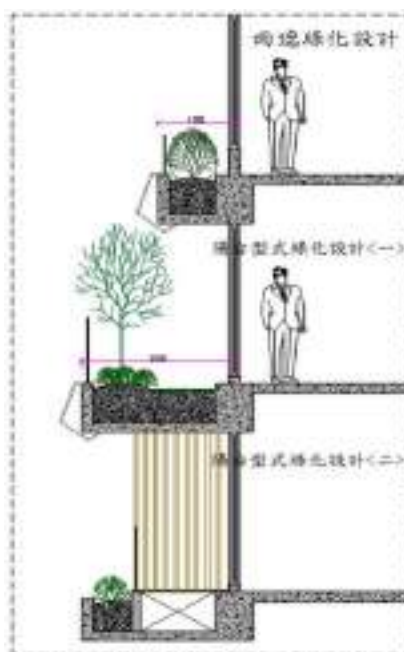


圖 3. 建築物陽台降板式設計示意圖 資料來源：本研究整理

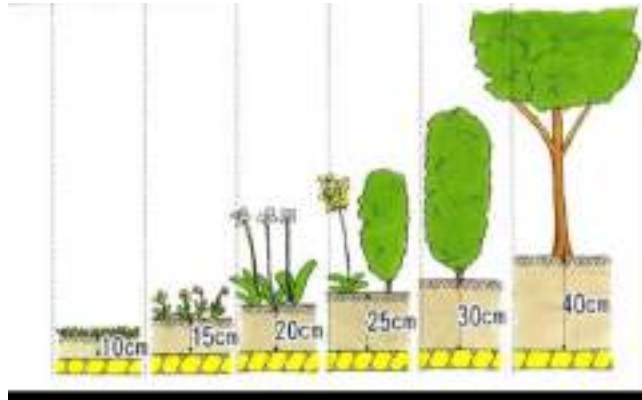


圖 4. 覆土深度剖面圖 資料來源：網路圖片

4-2 樹種植栽選用

承做此案植樹工程的樹花園公司指出「在風城的空中種樹，首要考慮抗風性以及配合「適地適種」等原則，大樓陽台綠化對所用的植物材料要求都會比較嚴格，在植物的選擇上應挑選淺根、抗風、耐旱、耐寒、耐貧瘠、強陽性或強陰性等條件，更以選擇生長健壯、管理粗放、少病蟲害、有地方特色之優良植栽種類。接著綜合考量能抗風、有落葉、發芽等四季變化的樹種，後選定新竹原生九芎和欖木。決定了樹種後，因高樓陽台風向多變且風勢較強，易導致植物蒸散過快，頂梢和枝梢容易枯萎。在入植栽穴前進行半年以上的根控培養，增加鬚根數，增加樹木根部吸水，可促進水分吸收，提升活力，為來移入植栽穴後也可在土壤中添加酸素管、活力管（土壤中的氧氣管）避免植物快速老化。



圖 5. 樹種選用 資料來源：網路圖片

4-3 樹木固定方式

將小喬木或灌木、地被類植物栽植於結構體留設好的種植區中，形成一戶戶的陽台式造景，目前有利用自動澆灌系統，採用滴灌技術維持濕潤狀態，以供植物生長。種植樹木的地方也需考慮避開迎風面處，根部採隱藏式「盤地

式支架」，可耐 12 級強風，目前此棟建築物從 2012 年完工至現在，經歷大大小小的颱風，目前樹木都還很健康的豎立在空中，可見「盤地式支架」確實可以接受考驗，不但不會看到鋼索或杉木支架固定樹木，並且可完美呈現優美的樹型，結構堅固且耐用。

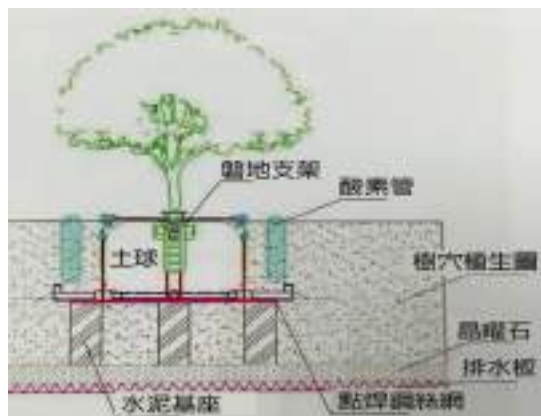


圖 6. 樹種選擇以及施作方式 資料來源：網路圖片

4-4 植栽維護管理

大樓管理可提供養護計畫表，定期修剪服務美化樹型，促進開花結果、抑制生長高度。陽台植物施用的肥料通常可以採用有機肥，施肥次數不求頻繁，約每年三月、六月各施肥一次即可應付植物生長。



圖 7. 樹種選擇以及施作方式 資料來源：網路圖片

都市發展市容景觀中，毫無生氣的水泥叢林林立，造成環境美學上的衝擊，隨著環境生活品質惡化，環境綠化也逐漸受到重視。為了改善居住環境、淨化空氣，且以健康、舒適及環保作為目標，種植綠色植物則是一個有效的解決方法之一。本研究將探討城市中建築物陽台應用生態綠化必須符合哪些因素。透過國內成功案例分析，瞭解並提出之建築物陽台應用生態綠化須符合哪些因素。

本研究其分析彙整出施作組構之關鍵因素分為四大面向有以下：

一、建築物陽台設計條件：陽台結構設計並考慮覆土深度；不阻塞排水系統以及

防水層施作工序、阻根層工法之注意事項。

二、建築物周邊氣候環境：選用適用周邊環境之植栽。

三、適合當地種植的植物及植栽栽種技法：選用合適的介質層以及植栽栽種方式，樹木設立的固定方式。

四、維護管理因素：如何配置綠化設施之給水系統，自動澆灌系統時間設定。

其中建築物陽台設計條件為影響其發展最首要，植栽特性選擇以及維護管理因素為次要重要影響因素。垂直森林生態綠化是於城市內利用建築物造林的一種新模式新概念，意旨在現代都市中，脫離城市本身的喧囂，創造一個強大的生物多樣性的系統。這將對社會有所貢獻亦達到環境綠化發展做為目標，有效地對整體環境降低熱島效應，打造低碳綠化城市。本研究提出之建議通用於全台灣做為評估使用及後續未來發展方向以做為未來生態建築發展之依據。

五、結果與討論

豐富建築物的外牆，在植栽與建築物的色彩運用上，可考慮色相與明度對比，建築外牆為淺色時，可種植深綠色的喬木，形成強烈的反差；建築物主色調如較為深色時，可種植較鮮艷色彩的植栽，增添建築環境的畫面感。有效的進化綠化景觀設計，植物的配置及選擇是完善建築環境的需要，是為城市建設過程中增加生命力的方法，更是建築環境中點睛之筆。城市建築物綠化應用型式與內容需要根據環境特點、建築物的不同類型、綠化功能要求，並結合植物的生態特性、量體大小、生長速度、氣候變化等選用適合的種類，也需根據不同植栽類型的特點來設計及相應設施。

透過分析瞭解建築物在不同環境下，就建築物的東、西向陽台皆為半日照的環境，無遮蔽的陽台也將會受到陽光直射，建議種植高大的喬木，可擋過度充沛的紫外線光源；南向陽台，為了不影響室內採光，建議種植小型喬木，並以花灌木和地被植物為主；建築物的北向陽台，最容易受到強風影響，此方向也不適合種植樹木類及開花植物，建議種植一些耐陰的地被植物。打造陽台景觀綠化設計，需了解植物的好陰及好熱的屬性以及了解陽台環境光線的強弱，對於環境濕度之因應也是思考範圍，這樣才能提供植物良好的生長環境，同時也打造健康住宅新概念。

植物扮演著城市建築的角色，建築物是規則的、生硬的、冰冷的，但透過多種豐富的植物，可使得整個環境變的自然動感，透過季節的變化、樹體的變化而產生活力，都市建築物景觀，綠化植物的色彩比其形態更引人注目，植物的自然美與生態美，賦予了垂直綠化的多面性價值。建築物綠化是城市生態系統的重要組成的部分，城市立體綠化為一項新興的綜合性工程，而垂直森林概念絕對是未來趨勢，垂直森林建築也剛在國際間開始萌芽，它需要城市的推手共同設計共同合作。綠化居住環境模式，是以質的改變創造人們新的住宅空間性能，並著重於

健康的環境與舒適的品質提伸居住效益，顯見人心對自然的渴望。現代高科技也開始為興建立體綠化奠定了基礎，以景觀設計、建築公司為主要實踐者以此作為導向，同時也會收到了很好的經濟和社會效益。此研究同時也希望可以讓有意發展綠化的建築業者或喜好植栽的民眾，更了解如何在不同面相選擇不同植栽，提高植栽生存機率，打造完美綠意城市。

參考文獻

1. 游苑瑋，2000，「都市植栽減輕焦慮情緒效果之研究」，國立台灣大學碩士論文。
2. 蔡靜嫻，2017，「植物對於情緒行為影響之探討- 以栗樹芽苞花精為例」，中華大學碩士論文。
3. 張秀雲，2012，「建築外觀之綠建築視覺意象與情緒體驗之研究」，逢甲大學碩士論文。
4. 林家仔、邱英浩、游振偉，2016，「植栽與建築物配置對風環境之影響」，台灣建築學會建築學報 No95：87-102。
5. 台灣綠屋頂暨立體綠化協會，2015，「屋頂綠化技術手冊」，內政部建築研所出版。
6. 台灣綠屋頂暨立體綠化協會，2015，天空之園，麥浩斯出版。
7. 台灣農業故事
<http://theme.coa.gov.tw/storyboard.php?type=b&web=S&parcat=19271&id=19276>)

捕蟲燈之設計及應用-以食品場所為例

張志鵬^[1]* 陳柏青^[2]

摘要 本研究之目的在透過光源選擇及提高光源效率，以提升捕蟲效果，同時將捕蟲燈融入食品場所裝潢中，以兼具衛生美觀。首先基於美觀、衛生、安全原則，選擇最適合食品場所之市售捕蟲燈樣式，利用 4x4x2.8 米之室內空間，以蒼蠅為實驗對象，比較不同光源、效率、燈源方向及黏板顏色對捕蟲效果之影響；其次比較不同燈源尺寸、光源效率及消耗功率之燈具之節能及捕蟲效率；再配合環境顏色，利用數位輸出，設計可融入食品場所之捕蟲燈。研究結果顯示，考量節能、捕蟲效率及環境融入等三項評估指標時，以冷極燈泡 CCFL 效果最佳，而白色黑格子及黃色黑格子捕蟲紙較黑色白格子捕蟲效果佳，此外，提高光源效率及增加側邊及下方開口等，可作為捕蟲燈改善以維持食品場所衛生之參考。

關鍵字:捕蟲燈、黏板、數位輸出、環境顏色

Design and application of insect trap lamp– a case study of its application in restaurants

Chih-Peng Chang^[1]* Bo-Ching Chen^[2]

ABSTRACT This study aimed to improve the trap efficiency by light source selection and enhancing light efficiency of the insect trap lamp. Meanwhile, the lamp was then incorporated into decoration of the restaurant to improve and maintain environmental hygiene of the restaurant. Based on beauty, hygiene, and safety principles, a variety of commercially available insect trap lamp types were chosen to find the most suitable type for restaurants. The effects of light source, efficiency, direction, and color of insect-catching paper on fly trap efficiency were studied in an inner space (4×4×2.8 m). Furthermore, the influence of size, efficiency, and energy consumption of the lamps on energy utilization efficiency and fly-catching was also studied. Color effects of insect-catching paper on trap efficiency were also tested by pasting different color of insect-catching paper on lamp surfaces. The paper was obtained from digital output machine and in harmony with ambient environment. Results of this study indicated that cold cathode fluorescent lamp (CCFL) had best performance while considering energy efficiency, fly-catching efficiency, and environmental harmony. White and yellow fly-catching paper with black bricker had better fly-catching efficiency than that of black paper with white bricker. Furthermore, enhancing light efficiency as well as adding side and below opening improved the trapping effect and maintain the sanitation of food premises.

Keywords: insect trap lamp, insect-catching paper, digital output, ambient color

[1] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程學生 (*通訊作者 E-mail:goodpct1@gmail.com)
Graduate Student, Master Program of Green Technology for Sustainability Development, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

[2] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程教授
Professor, Master Program of Green Technology for Sustainability Development, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

應用苦楝抽出物於登革熱病媒蚊防治之研究

曾國政^{[1]*} 陳世雄^[2]

摘 要 登革熱防治主要採取化學殺蟲劑投藥於病媒蚊幼蟲棲息之水體，但長期使用導致病媒蚊幼蟲產生抗藥性，並對人體與環境造成危害。本研究選擇對環境無害之苦楝樹抽出物印楝素取代化學殺蟲劑。首先選擇白線班蚊與埃及班蚊的二齡、三齡、四齡幼蟲，選擇四種不同印楝素濃度的水體，進行殺蟲試驗。結果得知印楝素具有很好的殺蟲反應，可作為環境友善之病媒蚊防治方法。

關鍵詞：化學殺蟲劑、抗藥性、印楝素、登革熱。

The Extracts of *Melia azedarach* on the Prevention of Vector Mosquitoes for Dengue Fever

Kuo-Cheng Tseng^{[1]*} Shih-Shiung Chen^[2]

ABSTRACT The prevent method of dengue fever usually adopts the chemical insecticides addition on the water body which is the habitat of Vector mosquito larvae. However, long-term use of the insecticides may cause the drug resistance of Vector mosquito larvae and danger to the human body and the environment. In this study, *Melia azedarach* extracted from the eucalyptus trees that are harmless to the environment was used to replace the chemical insecticides. Firstly, the second-, third-, and fourth-instar larvae of the white line mosquito and the Egyptian mosquito were selected, and four kinds of water bodies with different concentrations of *Melia azedarach* were selected for the insecticidal test. Outcome shows that *Melia azedarach* has a good insecticidal effect and can be used as an environmentally friendly vector control method.

Key Words: chemical insecticide, drug resistance, *Melia azedarach*, dengue fever

[1] 耀際實業有限公司經理 (*通訊作者 E-mail: kuocheng68@gmail.com)
Yao Yi Industrial Co., Ltd. Manager

[2] 南華大學科技學院院長
Dean of South China University of Science and Technology

輔助野生動物攀爬之邊壁型式探討

王柏青^{[1]*}

摘 要 本研究之主要目的在探討改良式人工邊壁之生態棲地連接效益。人為活動，例如都市擴張、原野地遊憩區開發等土地利用，可能會影響景觀組成並導致野生動物棲地破碎化。人工設施物之施作可能會對於一些小型、不能飛行之物種造成移動障礙，導致生物個體受困致死。長久以往，可能造成族群分割、族群基因品質劣化。就環境規劃與設計而言，棲地連接可以增強物種空間運動性，包括每日或定期之移動，遷徙，擴散等；亦可能增加關聯族群間的聯通性，從而有效地維持總群體之存活率。人工設施物，例如：排水溝渠、擋土牆等之邊壁材質與樣式改善，或可輔助野生動物攀爬，其有助於增加物種行為向度上之生態連接性，間接強化棲地之連通性。為避免上述設施物之阻礙，部分研究提出建構導引設施、輔助廊道等相關作法。本研究嘗試考慮利用排水溝渠之溝壁、擋土牆，設置不同樣式之攀爬坡道，藉以增加野生動物之垂直移動能力。

關鍵詞：生態工程、棲地連接、景觀生態、景觀破碎、道路致死、攀爬力

Enhancing Vertical Climbing Mobility of Wildlife on Artificial Walls

Po-Ching Wang^{[1]*}

ABSTRACT This study explores the ecological benefits of reshaping artificial walls to improve wildlife habitat connectivity. Human activities, such as urban expansion and development of wilderness recreation areas, affect landscape compositions and cause fragmentation of wildlife habitats. Artificial facilities may hinder the movement of some small non-flying species, trapping them to death; this could eventually increase population segmentation and gene quality degradation. In terms of environmental planning and design, habitat connectivity can enhance the spatial mobility of species, including daily or regular movements, migration, and disposal; it may also increase metapopulation connectivity and effectively maintain the survivorship of the entire population. Some studies proposed constructions such as guiding facilities and ecological corridors. This research considers that improving the materials and styles of side wall for some artificial facilities, such as drainage ditches and retaining walls, may assist wild animals in climbing, which helps increase the behavioral connectivity, and indirectly strengthen the spatial connectivity of habitats. The application of various ramps, for example, may improve the vertical mobility of wild animals.

Keywords: climbing mobility, ecological engineering, habitat connectivity, landscape ecology, landscape fragmentation, roadkill

[1] 國立嘉義大學景觀學系助理教授（*通訊作者 E-mail: gaiascape@hotmail.com），60004 嘉義市東區學府路 300 號國立嘉義大學景觀學系
Assistant Professor, Department of Landscape Architecture, National Chiayi University.
300 Syuefu Rd., Chiayi City 60004, Taiwan. Phone: +886-920037606



輔助野生動物攀爬之邊壁型式探討 Enhancing Vertical Climbing Mobility of Wildlife on Artificial Walls



王柏青

Po-Ching Wang

國立嘉義大學景觀學系助理教授

e-mail: gaiascape@hotmail.com

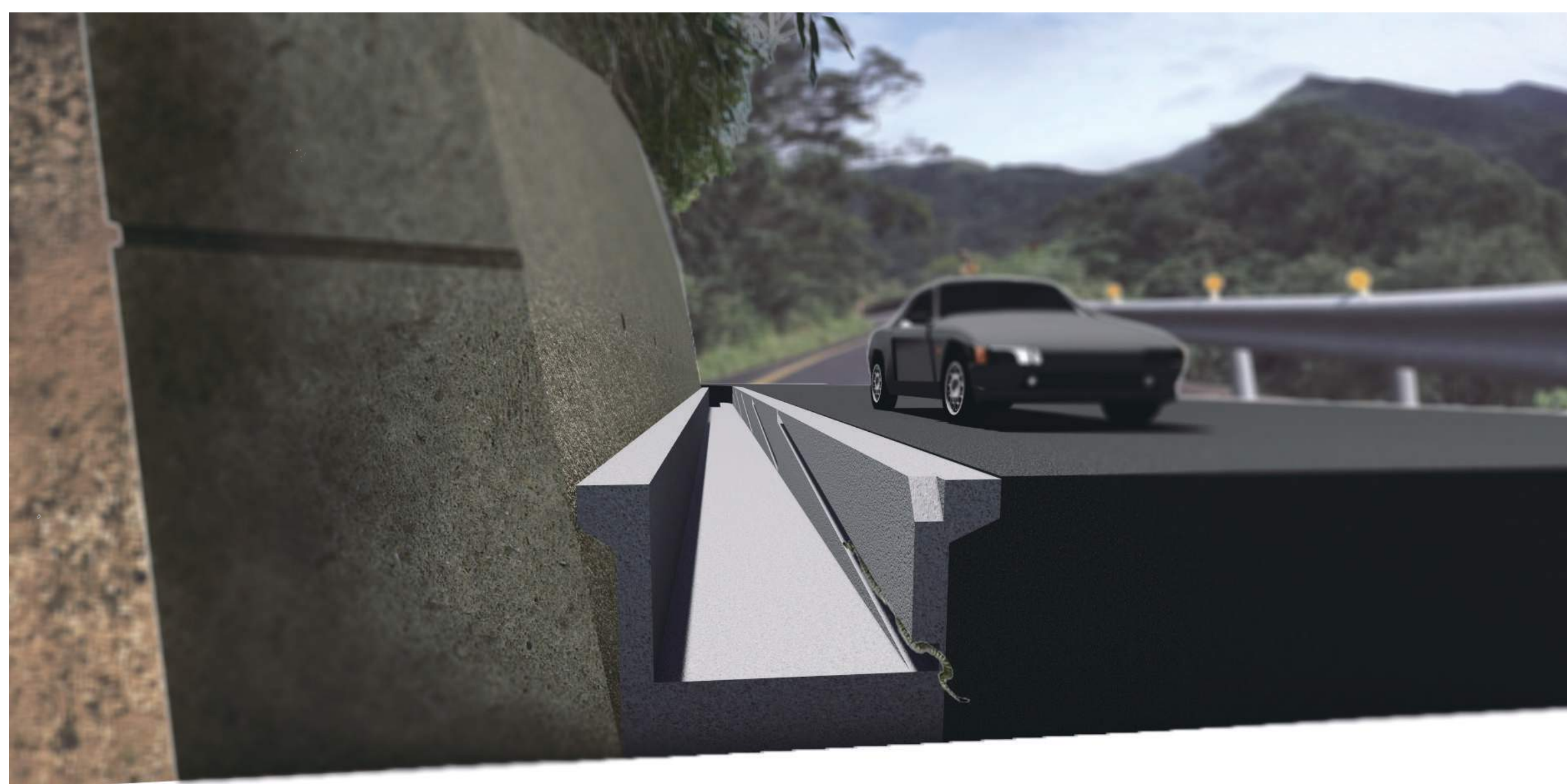
摘要

本研究之主要目的在探討改良式人工邊壁之生態棲地連接效益。人為活動，例如都市擴張、原野地遊憩區開發等土地利用，可能會影響景觀組成並導致野生動物棲地破碎化。人工設施物之施作可能會對於一些小型、不能飛行之物種造成移動障礙，導致生物個體受困致死。長久以往，可能造成族群分割、族群基因品質劣化。就環境規劃與設計而言，棲地連接可以增強物種空間運動性，包括每日或定期之移動，遷徙，擴散等；亦可能增加關聯族群間的聯通性，從而有效地維持總群體之存活率。人工設施物，例如：排水溝渠、擋土牆等之邊壁材質與樣式改善，或可輔助野生動物攀爬，其有助於增加物種行為向度上之生態連接性，間接強化棲地之連通性。為避免上述設施物之阻礙，部分研究提出建構導引設施、輔助廊道等相關作法。本研究嘗試考慮利用排水溝渠之溝壁、擋土牆，設置不同樣式之攀爬坡道，藉以增加野生動物之垂直移動能力。

關鍵詞：生態工程、棲地連接、景觀生態、景觀破碎、道路致死、攀爬力

Abstract This study explores the ecological benefits of reshaping artificial walls to improve wildlife habitat connectivity. Human activities, such as urban expansion and development of wilderness recreation areas, affect landscape compositions and cause fragmentation of wildlife habitats. Artificial facilities may hinder the movement of some small non-flying species, trapping them to death; this could eventually increase population segmentation and gene quality degradation. In terms of environmental planning and design, habitat connectivity can enhance the spatial mobility of species, including daily or regular movements, migration, and disposal; it may also increase metapopulation connectivity and effectively maintain the survivorship of the entire population. Some studies proposed constructions such as guiding facilities and ecological corridors. This research considers that improving the materials and styles of side wall for some artificial facilities, such as drainage ditches and retaining walls, may assist wild animals in climbing, which helps increase the behavioral connectivity, and indirectly strengthen the spatial connectivity of habitats. The application of various ramps, for example, may improve the vertical mobility of wild animals.

Keywords: climbing mobility, ecological engineering, habitat connectivity, landscape ecology, landscape fragmentation, roadkill



內凹式



外凸式



碳足跡評估效益-以台 9 線 102 年康芮颱風災害修復工程為例

鄭恆志^[1] 楊子阜^[2] 何慶齡^[3] 楊喻傑^[3]

摘要 面對溫室效應氣候變遷之衝擊，節能減碳成為世界各國需共同面對焦點議題，本工程台 9 線 102 年康芮颱風災害修復工程在規劃設計階段除考量災害復建之餘，亦針對本工程方案規劃的工程綠色內涵及減碳效果進行碳足跡審慎評估，最終採用基樁、半重力式及回包式加勁等複合擋土工法進行災害復建，完工後除可達整體工程安全需求外，亦可符合工程之綠色內涵及環境永續目標，在生命週期的總碳排幾乎可達零碳排功效，對工程「減碳」工作而言成效顯著。

關鍵詞：碳足跡、綠色內涵、回包式加勁。

Assessment of carbon footprint in the disaster recovery – A case study of road rehabilitation on Tai-Route 9 after typhoon Kongrey

Heng-Jr Cheng^[1] Tz-Fu Yang^[2] Hermina Ho^[3] Yu-Chieh Yang*^[3]

ABSTRACT The green engineering, and the carbon reduction efficiency in the design phase. The complex construction method consisting of pile foundations, semi-gravity retaining walls, as well as wrap-around reinforced structures is adopted eventually for the rehabilitation. Besides basic safety and stability functions, by the near-zero carbon emissions in the life cycle, this project can also meet the green engineering and sustainable development requirement. And the reduction of carbon emission in engineering is self-evident.

Keywords: Carbon footprint, green engineering, Wrap-around reinforced structure

[1] 盟鑫工業股份有限公司副總經理

[2] 盟鑫工業股份有限公司副理

[3] 盟鑫工業股份有限公司工程師 (*通訊作者 E-mail:eric.yang@goldjoint.com.tw)

一、前言

面對溫室效應氣候變遷之衝擊，節能減碳成為世界需共同面對焦點議題。從「里約地球高峰會議」至「京都議定書」等國際決議，各國積極推動各項減碳政策及措施，行政院也於 2008 年頒佈「永續公共工程-節能減碳政策白皮書」。

本工程-台 9 線 470K+500-102 年 8 月 27 日康芮颱風災害修復工程在規劃設計階段除考量災害復建之餘，亦針對本工程方案規劃的工程綠色內涵及減碳效果進行審慎評估，最終採用基樁、半重力式及回包式加勁等複合擋土工法進行災害復建，完工後除可達整體工程安全需求外，亦可符合工程之綠色內涵及具體減碳目標。

二、工程綠色內涵

綠色內涵

依據行政院 98 年核定的『振興經濟擴大公共建設投資計畫』指出各項公共建設之設計應採用符合環保、節能減碳概念之綠色工法、綠色材料、綠色設計，並指出『綠色內涵』原則不低於預算 10%，而綠色內涵包括綠色工法、綠色環境、綠色材料及綠色能源等四個向度組成。



圖 1 綠色內涵指標及定義

本工程所採用之複合加勁工法為近年來各類防災、復育及新建工程所廣泛採用之綠色工法之一，由於加勁工法乃由現地土石材料搭配輕質高分子聚合物材料如加勁格網等構築而成，其應用具有大量減少施工經費、縮短工期、達成土方平衡、容許結構物較大變形及美觀等諸多優點，相較於傳統工法更具經濟、生態、減碳、耐震等諸多優勢。以下針對本工程所採用之加勁工法符合綠色內涵的各項原則進行說明。

三、工程碳足跡估算

營建相關產業所產生之二氧化碳排放量約占台灣總排量約 28-30%(姚志廷、蕭良豪,2008;張又升, 2002)，對環境之衝擊不可小覷。如何以管理之手段達成溫室氣體之減量與控制，以及使用具體之永續理念降低或建造工程開發過程中對環境之威脅，達成永續發展及節能減碳之目標已成國際推動之重點及趨勢。

以下針對國內此議題之研究彙整如下

1. 林憲德等人(1999)進行建築物生命週期各階段環境負荷分析，且釐清建築產業二氧化碳排放減量之功能與效益，規劃建築產業於減碳之措施及對策，進而建立建築物生命週期各階段環境負荷評估體系及指標。
2. 張又升(2002)提出建築物於生命週期之減碳評估，內容說明如何簡化計算建築物所用之水、電、耗材、建材等之二氧化碳排放量之計算，以瞭解建築物整體對環境負荷與衝擊程度。
3. 林政興等人(2009)將生命週期之概念帶入水土保持工程，分成材料生產、運輸及現地施工三大階段，探討各階段之二氧化碳排放量計算流程及評估公式，分析傳統護岸工程與生態式護岸工程之二氧化碳排放量差異。
4. 回顧國內相關研究(詹璦榮(2010)、林憲德(2011)、蔡育霖(2011)、黃榮堯(2012)等)，將生命週期分為：材料生產階段、運送階段、施工階段、使用、修繕、廢棄處理階段、建材回收利用階段。
5. 國內相關研究(成大發展基金會(2009)、詹璦榮(2010)、蔡育霖(2011)等)，研究成果指出加勁擋土工法碳排放量約為傳統混凝土擋土工法 10~20%。國外相關研究(WRAP(2009)、Heerten, G(2009)等)，研究成果指出加勁工法耗能及碳排放量相較傳統工法有明顯之優勢。
6. 以盟鑫工業之實體路堤工程碳盤查成果(符合 PAS2050 規範要求)，材料生產階段所占碳排放量比重最高，約可達 75%左右。

有鑑於工程施工期間之機具使用評估較為繁瑣並為簡化計算，以下工程碳排放量之評估計算，皆僅計算工程材料生產階段，其餘運輸、使用及廢棄等階段暫不列入。本工程-台 9 線 470K+500-102 年 8 月 27 日康芮颱風災害修復工程最終以基樁、半重力式及回包式加勁等複合擋土工法為之。

➤ 本工程方案-基樁、半重力式及加勁複合方案

本工程分成三大主要工項，基樁部分採用 D=12m 全套管施作，基樁長度 10m，共計 155 支；半重力式擋牆部分高度 12m 全長約 180m；加勁擋土牆部分分兩階施作 Type A 埋深為 10m 總施作面積為 1326 平方米(含側向收邊)；Type B 埋深為 10m 總施作面積為 994.8 平方米(含側向收邊)工程立面及斷面標準圖如圖 2~3 所示。

本工程各工項所需之工程材料計算彙整如表 1。而各項工程材料對應之碳排係數及其碳排放量計算成果整理如表 2。

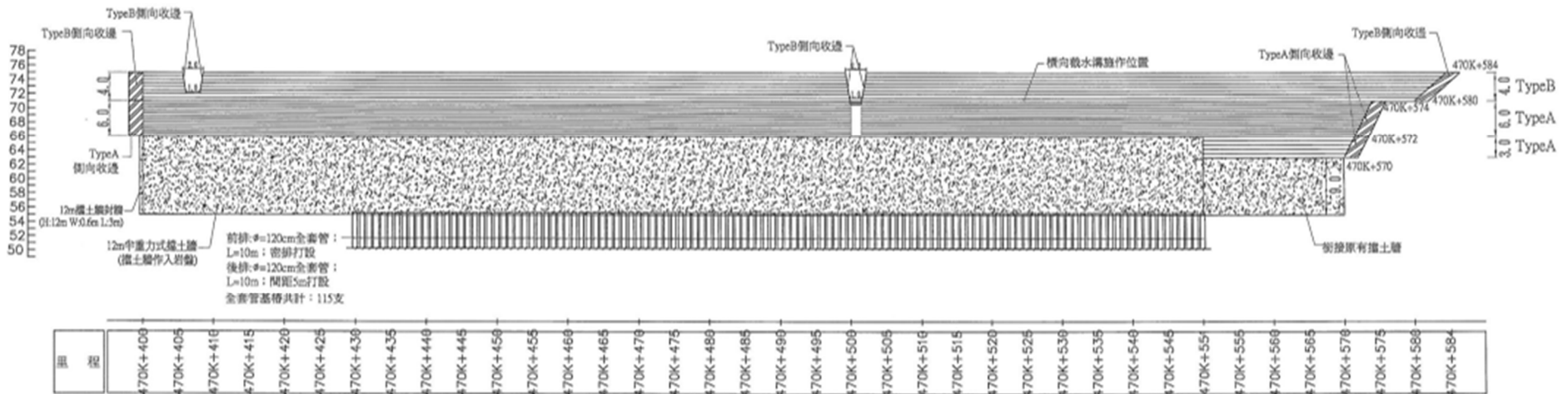


圖 2 加勁擋土牆展開圖

表 1 加勁擋土牆方案工程材料計算表

工項	數量	單位	工程材料	用量	單位
軀體模板製作及裝拆	4454.00	m ²	木模板	4899.4	m ²
			鐵件配件	8908.0	kg
鋼筋加工及組立	480564.00	kg	鋼筋(含運費)	480564.0	kg
			鐵件配件	1441.7	kg
210kgf/cm ² 混凝土及澆置(含水泥)	4201.60	m ³	210kgf/cm ² 混凝土	4201.6	m ³
280kgf/cm ² 水中混凝土	1430.00	m ³	280kgf/cm ² 混凝土	1430.0	m ³
基樁完整性試驗	115.00	支	PVC 管、PVC 板	288.1	kg
			聚酯絲	4.6	kg
基樁完整性試驗測管	1150.00	處	PVC 管、PVC 板	1165.5	kg
PVC 洩水管，10 cm φ，濾料包及安裝	450.00	處	PVC 管、PVC 板	1127.3	kg
			聚酯絲	18.0	kg
TAPE A H=6m 加勁擋土牆(埋深 10m)	1098.00	m ²	加勁格網 (240*120KN/m)		
			聚酯絲	46177.6	kg
TAPE B H=5m 加勁擋土牆(埋深 10m)	718.00	m ²	加勁格網 (160*80KN/m)		
			聚酯絲	12614.7	kg
Type1 加勁擋土牆側向收邊	228.00	m ²	抗沖蝕網袋(聚酯絲)	2785.0	kg
Type2 加勁擋土牆側向收邊	276.80	m ³	錨釘(鋼筋)	2499.0	kg
			排水版(PS)	101.4	kg
			清碎石	653.2	m ³
			不織布(聚酯棉)	2874.1	kg
橫向截水溝	237.00	m	2.6mm φ 菱形網 (鋼鐵線材)	132.7	kg
			210kgf/cm ² 混凝土	47.4	m ³
坡面植生	6884.00	m ³	植生網(聚酯絲)	1376.8	kg
2.6mm φ 菱形立體網及鋪設	283.80	m ³	2.6mm φ 菱形網 (鋼鐵線材)	113.5	kg

表 2 加勁擋土牆方案工程材料碳排放量計算表

工程材料	用量	單位	碳排係數	單位	小計	備註說明
木模板	4899.4	m ²	0.34	kgCO ₂ e/m ²	1665.80	數據引用 研訂公共 工程計畫 相關審議 基準及綠 色減碳指 標計算規 則」委託 研究案 - 成果報告 減碳規則 篇
鐵件配件	8908.0	kg	2.23	kgCO ₂ e/kg	19864.84	
鋼筋	480564.0	kg	0.92	kgCO ₂ e/kg	442118.88	
鐵件配件	1441.7	kg	2.23	kgCO ₂ e/kg	3214.97	
210kgf/cm ² 混凝土	4201.6	m ³	148.95	kgCO ₂ e/m ³	625828.32	
280kgf/cm ² 混凝土	1430.0	m ³	169.23	kgCO ₂ e/m ³	241998.90	
PVC 管、PVC 板	288.1	kg	0.75	kgCO ₂ e/kg	216.08	
聚酯絲	4.6	kg	0.92	kgCO ₂ e/kg	4.23	
PVC 管、PVC 板	1165.5	kg	0.75	kgCO ₂ e/kg	874.13	
PVC 管、PVC 板	1127.3	kg	0.75	kgCO ₂ e/kg	845.44	
聚酯絲	18.0	kg	0.92	kgCO ₂ e/kg	16.56	
加勁格網(240*120KN/m) 聚 酯絲	54715.4	kg	0.92	kgCO ₂ e/kg	50338.13	
加勁格網(160*80KN/m) 聚 酯絲	12614.7	kg	0.92	kgCO ₂ e/kg	11605.53	
抗沖蝕網袋(聚酯絲)	2785.0	kg	0.92	kgCO ₂ e/kg	2562.16	
錨釘(鋼筋)	2499.0	kg	0.92	kgCO ₂ e/kg	2299.05	
排水版(PS)	101.4	kg	1.19	kgCO ₂ e/kg	120.67	
清碎石	653.2	m ³	3.11	kgCO ₂ e/m ³	2031.45	
不織布(聚酯棉)	2874.1	kg	1.01	kgCO ₂ e/kg	2902.82	
2.6mm 菱形網(鋼鐵線材)	132.7	kg	2.23	kgCO ₂ e/kg	295.97	
210kgf/cm ² 混凝土	47.4	m ³	148.95	kgCO ₂ e/m ³	7060.23	
植生網(聚酯絲)	1376.8	kg	0.92	kgCO ₂ e/kg	1266.66	
2.6mm 菱形網(鋼鐵線材)	113.5	kg	2.23	kgCO ₂ e/kg	253.15	
					1417383.95	kgCO ₂ e
					1417.38	TCO ₂ e

● 碳匯改變量

採用本回包式加勁擋土牆方案可增加立體植生面積達 6884m²，採用 50 年生命週期評估，可吸收 $6884 \times 5 \times 50 / 10000 = 57.04 \text{TCO}_2\text{e}$ ，計算表彙整如下表 3。

表 3 加勁擋土牆減碳效益計算

項目	計算說明	數量	單位
(1) 增加植生面積		6884	m ²
(2) 植生效益時間(年)		50	yr
(3) 植生碳匯係數	採草花花圃、自然野草地、草坪	5	TCO ₂ e/ha/yr
減碳效益	$(1)/10000 \times (2) \times (3) =$	172.10	TCO ₂ e

備註:數據引用 「研訂公共工程計畫相關審議基準及綠色減碳指標計算規則」
委託研究案-成果報告 減碳規則篇

四、工程減碳效益

本工程方案以底部剛性構造(基樁及半重力式擋牆)混凝土所造成之溫室氣體排放量最大，約占總排放量之 62%；其次為鋼筋，約占總排放量之 31%；第三為加勁格網(聚酯絲)，約僅占總排放量之 5% (詳圖 14)。如以工程類別概分，基樁及半重力式擋牆產生之碳排放量為 1336.65 tonCO₂e，約占整體工程碳排 94.30% 加勁擋土牆部分約 80.73 tonCO₂e，占整體工程碳排 5.70%(詳圖 4)。總結本工程整體碳排為 1417.38tonCO₂e，碳匯改變量以 50 年週期評估為減少 172.10 tonCO₂e。

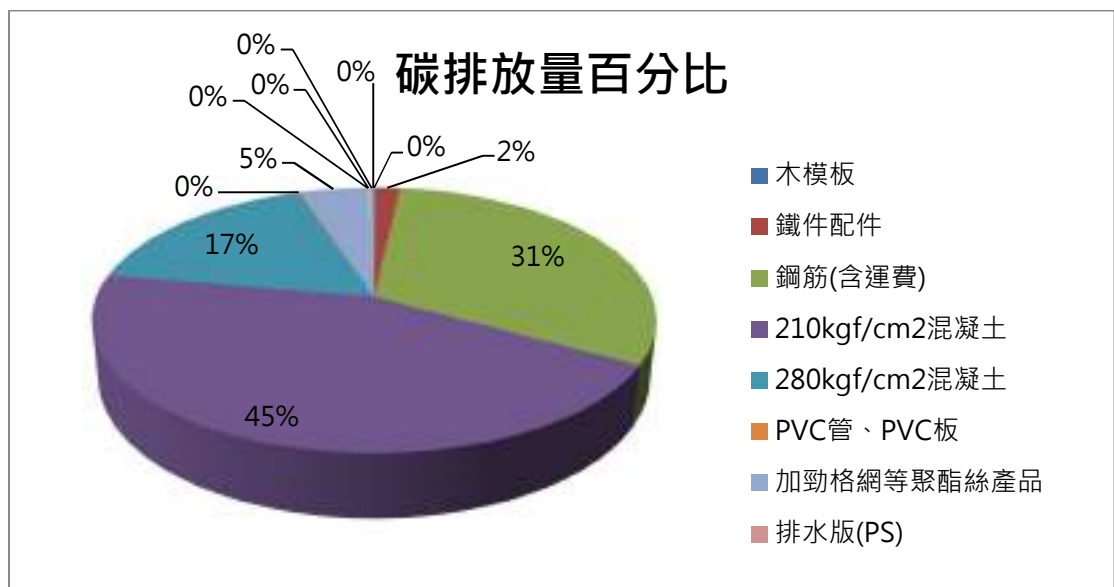


圖 4 加勁複合方案材料碳排量百份比圖

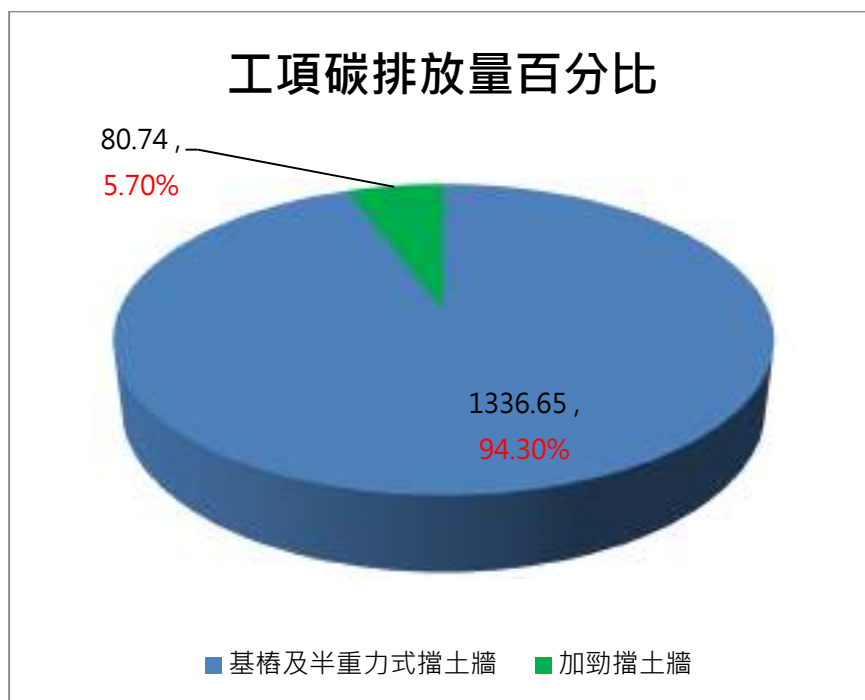


圖 5 加勁複合方案工項碳排放量百分比圖

表 4 方案減碳效益表

	加勁複合方案
工程材料碳排放量(TCO ₂ e)	1417.38
植生減碳(TCO ₂ e)	172.10
淨碳排放量(TCO ₂ e)	$1417.38 + (-172.10) = \mathbf{1245.28}$
碳排放量比	1
淨碳排放量比	1

五、結論與建議

1. 加勁工法採用輕質加勁格網搭配現地土料逐層施作壓實而成，可以有效取代並減少其他高耗能工程材料如混凝土及鋼筋的使用量，並由於加勁工法構築無須用模板等材料，可減少相關廢棄物的產生，達到工程減量與減廢目標。
2. 台 9 線 470K+500-102 年 8 月 27 日康芮颱風災害修復工程估算結果，加勁工法在減碳功效上助益十分顯著，可減少 634~806TCO₂e 的碳排放量，減少高碳排放材料用量部份，混凝土用量分別減少約 3800 立方，鋼筋部份則分別減少有約 170T。
3. 加勁工法可配合現地條件選用適合之面板形式，台灣地區以回包式加勁結構應用最為廣泛，由於回包式面板可以搭配植生綠化，對生態、綠化及降低環境衝擊上都有顯著的功效，並可藉由植生效果達到近自然工法的功效，降低工程對周遭環境景觀的破壞。
4. 綜上所述，加勁工法不論在綠色環境、綠色工法及綠色材料的各項綠色內涵原則下都可符合，在適當工程的條件下，實應加以推廣使用，以符合政府推動節能減碳的政策目標。

六、完成實況

- 台 9 線 470K+500-102 年 8 月 27 日康芮颱風災害修復工程-施工紀錄



圖 6 施工前照片(2013/9/6)



圖 7 施工中照片(2014/3/19)



圖 9 施工中照片(2014/4/24)



圖 10 完工照片(2014/6/27)

謝誌

本文承時任交通部公路總局第三區養護工程處楓港工務段鄭副段長提供許多寶貴意見，使本文得以順利完成，在此表達謝意。

參考文獻

1. 交通部運輸研究所，2013，「交通運輸工程節能減碳規劃設計手冊研究與編訂」。
2. 行政院公共工程委員會，2012，「研訂公共工程計畫相關審議基準及綠色減碳指標計算規則」委託研究案-成果報告 減碳規則篇。
3. 交通部運輸研究所，2012，「交通運輸工程碳排放量推估模式建立與效益分析之研究」。
4. 盟鑫工業股份有限公司，2012，「產品碳足跡研究報告書-盟鑫永續綠色工程教育園區加勁路堤工程」。
5. 行政院環境保護署，2010，「產品與服務碳足跡計算指引」。
6. 行政院環境保護署，2010，「碳足跡產品類別規則(CF-PCR)-針軋不織布」。
7. 行政院環境保護署，2007，「營建工程空氣污染防制設施管理辦法執行手冊」。
8. 林憲德等人，1999，「綠建築解說與評估手冊」，內政部建築研究所。
9. 林憲德，2003，「快速成長型東亞都市住宅 CO₂ 排放量生命週期評估」，第三屆中國城市住宅國際研討會，香港。
10. 林憲德，2011，「台灣綠建築政策的成就」，科學發展，第 460 期，pp.6~13。
11. 財團法人台灣營建研究院，2008，「加勁擋土結構應用於交通土木工程規範草案之研究」。
12. 黃榮堯，2012，「建築溫室氣體減量評估」。
13. 經濟部工業局，2002，「人纖業二氧化碳減量研究調查計畫」。
14. 經濟部能源局，2010，「石油煉製業與輸入業銷售國內車用柴油摻配酯類之比率實施期程範圍及方式」。
15. 詹燦榮，2010，「以二氧化碳排放量評估回包植生式加勁擋土牆」，台灣科大碩士論文。
16. 蔡育霖，2011，「地工合成材料應用於加勁擋土牆之碳排放分析」，台灣大學碩士論文。
17. 張又升、鄭元良、林憲德、許茂雄，2002，「台灣建築物 CO₂ 排放量簡易評估法之研究」，建築學報，第 41 期。
18. 張又升，2002，「建築物生命週期二氧化碳減量評估」，成大建築所博士論文。
19. 陳瑞玲、林憲德，2006，「建築生命週期 CO₂ 排放量評估之研究(一)－辦公建築生命週期 CO₂ 排放量解析」，內政部建築研究所協同研究案。

20. 財團法人成大研究發展基金會，2009，「混凝土、RC 及景觀加勁擋土牆生命週期減碳之研究」。
21. FHWA (2001),“Mechanically stabilized earth wall and reinforced soil slopes design & construction guidelines”, Publication No.FHWA-NHI00-043.
22. Highways Agency (2009),“Carbon Management Framework for Major Infrastructure Projects”.
23. ISO14040:2006 環境管理-生命週期評估-原則與架構。
24. ISO14044:2006 環境管理-生命週期評估-要求事項與指導綱領。
25. ISO14061-1:2006 溫室氣體-第一部:組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告附指引之規範。
26. ISO14061-2:2006 溫室氣體-第二部:計畫層級溫室氣體排放與移除增量監督及報告附指引之規範。
27. ISO14061-3:2006 溫室氣體-第一部:溫室氣體主張之確證與查證附指引之規範。
28. IPCC 2006 國家溫室氣體清冊準則。
29. IPCC 2007 氣候變遷之科學基礎報告。
30. PAS 2050:2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services.
31. The International EPD® system (2011), Product Category Rules and PCR Basic Module for Construction products and Construction services.
32. WRAP (2009), ”Sustainable geosystems in civil engineering applications ”, Project Code MRF116, May 2009.
33. Heerten, G. (2009), ”Reduction of climate-damaging gases in geotechnical engineering by use of geosynthetics”, Proc. Int. Symp. on geotechnical engineering, ground improvement and geosynthetics for sustainable mitigation and adaptation to climate change including global warming, Bangkok, Thailand.

環境水處理論文

應用 SWMM 模擬探討海綿城市技術對地表逕流量之緩解效益評估- 以新北市林口新市鎮北側為例

李杰^{[1]*} 張效通^{[2]*} 王思樺^{[3]*}

摘 要 本研究利用都市暴雨逕流管理模式 (Storm Water Management Model, SWMM) 探討分析因強降雨所產生之地表逕流量，對於當地區域之影響，同時納入海綿城市技術，比較在氣候變遷影響下，短時間極端雨量對於新北市林口新市鎮北側區域之災害規模，並透過規劃與設置水環境低衝擊開發設施前後，對於逕流量之差異為何。期望透過改變當地基礎設施，來加以降低極端氣候所帶來之衝擊與影響，使其達到延長洪峰滯留時間、降低尖峰時段之逕流量，並使研究地區在承受災害衝擊後，能以最迅速的方式回復基本生活機能及都市有效率之運轉。

關鍵詞：強降雨、逕流量、海綿城市。

Application of SWMM Simulation to Evaluate the Mitigation Benefit of Sponge City Technology on Surface Runoff –A case study of the Northern part of Linkou New Town in New Taipei City

LEE CHIEH^{[1]*} CHANG, HSIAO-TUNG^{[2]*} Wang, Szu-Hua^{[3]*}

ABSTRACT This study explores and analyzes the impact of heavy rainfall on local areas. In this study, Storm Water Management Models (SWMMs) is adopted to analyze how heavy rains cause surface runoff, influencing the Northern part of Linkou New Town in New Taipei City. The concept of Low-Impact Sponge City can be applied in urban planning and setting up of water treatment Low Impact Development facilities. We are able to perceive whether the facilities contribute to different run-off volume. By way of improving infrastructures in local areas, we can alleviate negative impacts followed by extreme climate. With sound infrastructures to effectively delay run-off concentration time and decrease maximum flood peak discharge, still we need to ensure the possibility for local areas and cities to recover after disasters as soon as possible.

Key words: heavy rainfall, runoff, Sponge City

-
- [1] 李杰 LEE-CHIEH 文化大學都市計劃與開發管理學系研究生
Graduate student, Dept. of Urban Planning and Development Management, School of Environmental Design, Chinese Culture University (*通訊作者
E-mail: jack322607@gmail.com)
新北市板橋區文化路二段 317 號八樓，0971023117
- [2] 張效通 CHANG, HSIAO-TUNG 中國文化大學建築及都市設計學系所所長/系所主任 Professor,
Dept. of Architecture and Urban Design, Chinese Culture University (*通訊作者 E-mail:
changht@faculty.pccu.edu.tw)
111 台北市士林區華岡路 55 號，02-28610511 ext 41327
- [3] 王思樺 Wang, Szu-Hua 文化大學都市計劃與開發管理學系助理教授 Assistant Professor,
Dept. of Urban Planning and Development Management, School of Environmental Design,
Chinese Culture University (*通訊作者 E-mail: szuhuaawang@gmail.com)
111 台北市士林區華岡路 55 號，02-28610511 ext 41132

一、動機目的

了解現今全球氣候變遷之原因，明白其極端災害背後驅動因素所帶來之災害風險，並非一特定區域遭受影響跟波及而已。極端氣候問題已從一個假設性議題演變成為台灣必須正視、嚴肅面對的課題。

由於近年來林口新市鎮有許多重大建設之興建。如：六合一行政區、A19 機場捷運、影視產業園區及林口三井 OUTLET 等，將吸引更多過境人口及居住人口流入，形成一股拉力。人口大量聚集，可能使災害規模擴大

氣候調適的失衡將影響到水資源缺乏、自然資源失序，進而對生物多樣性減少或是生態系的破壞，最終可能導致糧食危機，而人類生活空間及產業活動將受到劇烈變革，充滿更多不確定之變數，而城市間演進將朝不可未知的方向發展。

本研究以新北市林口特定區作為案例，進行研究、探討、分析及實證之範圍。林口特定區於民國 64 年劃設為全台灣第一個新市鎮之地區，都市規劃以長達四十多年，現今科技日新月異、時代背景不停向前推進、自然與社會環境變遷迅速，舊都市規劃手法已無法跟上時間的演進及現況需求。

因此以降低水災發生機率及規模為主要規畫核心，透過防洪、保水、透水為主軸來加以設計，並配合新北市政府大力推廣調適、減災、韌性相關策略及規劃，把林口新市鎮作為建立新北市海綿城市之示範案例。

研究範圍土地使用強度提高及人口成長的情況下，導致地本研究範圍逕流量增加，研究方法以暴雨洪水管理模型(Storm Water Management Model, SWMM)，探討現況及加入低衝擊開發(Low Impact Development, LID)之逕流量差異。

本計畫範圍座落於新北市林口區(詳如圖 1)，範圍包括兩個里，中湖里、湖南里。北邊以中華路為界，西邊以文化北路二段，南邊以中山路，東邊以文化一路二段。本研究計畫總面積依約為 1.108 平方公里。

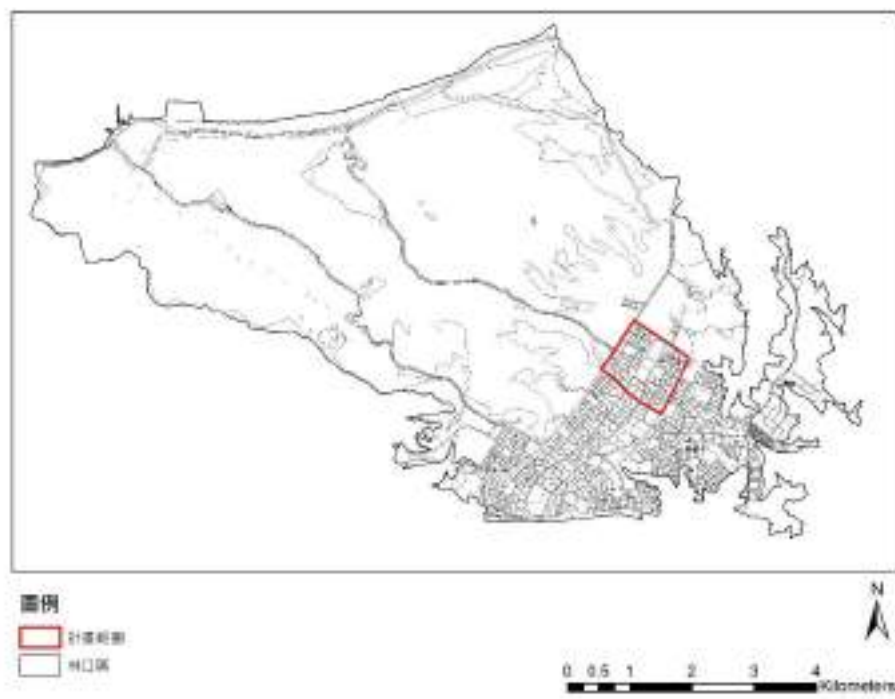


圖 1 新北市林口新市鎮研究範圍之地理位置圖

二、文獻內容

(一) 基地現況

因本研究需要利用都市暴雨逕流管理模式 (Storm Water Management Model, SWMM) 進行模擬分析，因此需要得知本研究計劃範圍之屬性參數，例如集水區面積、寬度坡度、地形高低、地表不透水率等數值資料去做模擬計算。

1. 地形坡度

(1) 坡度

基地研究範圍位於一級坡 (0%-5%)、二及坡 (5%-15%)，主要分布於都市發展地區及其周圍 (詳如圖 2)。

(2) 地形

基地研究範圍為台地地形，位於林口特定計畫區之中央偏北側，標高約在海拔 200 至 250 公尺。

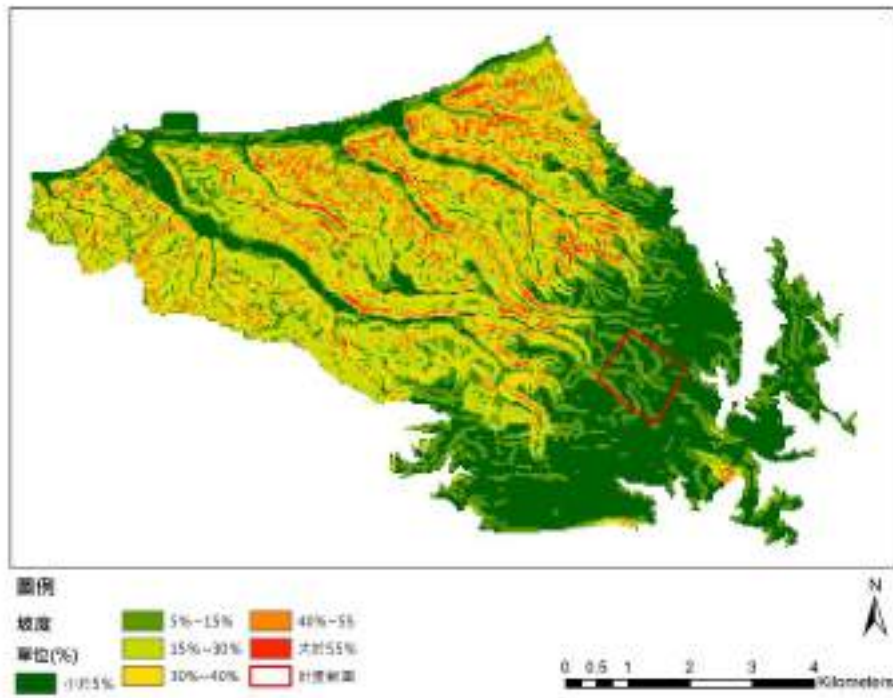


圖 2 新北市林口新市鎮研究範圍之坡度圖

2. 地質土壤

基地研究範圍地質多屬於林口層，包括礫岩及表層紅土，其地質特徵為紅土薄層覆於林口台地之上，厚度有數公尺，下層礫石層以細粒至中粒碎屑砂岩為主(詳如圖 3)，其也混有各比例之砂、粉砂及黏土。其主要特色為地勢較為平坦，而就山坡地之利用觀點而言來看，本基地範圍頗具有其開發價值，並適合開發進行建設。

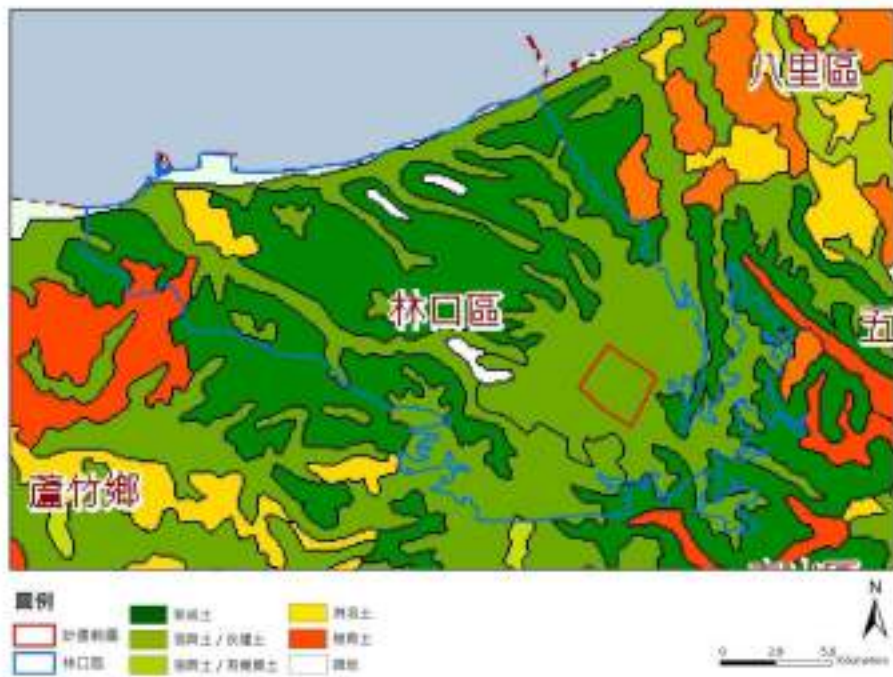


圖 3 新北市林口新市鎮研究範圍之土壤地質圖

3. 河川水文

(1) 水文

丘陵臺地上的林口溪和紅水仙溪等兩大溪分別東南向西北流、西南向東北流，這些溪流都無法提供水利功能(詳如圖 4)。

a. 林口溪

為新北市政府管理河川，河流長度約 6.2 公里，分布在新北市林口區，位於其計畫區北側。河川發源在林口區南勢里力行莊，先向北流經崙尾，再向西北流經打鐵潭、蘇厝、小南灣、土地公厝、楓樹林、大豐腳、劉店、下南屏、佳林，最終注入臺灣海峽。

b. 紅水仙溪

又名水仙溪，為新北市政府管理河川，河川流長度約 5.95 公里，分布在新北市八里區、林口區，位於計畫區北側。河川發源在林口區林口聚落東側，先向北流進八里區境，再經長道坑口、小坑、倒松、大坑口，最終注入臺灣海峽。

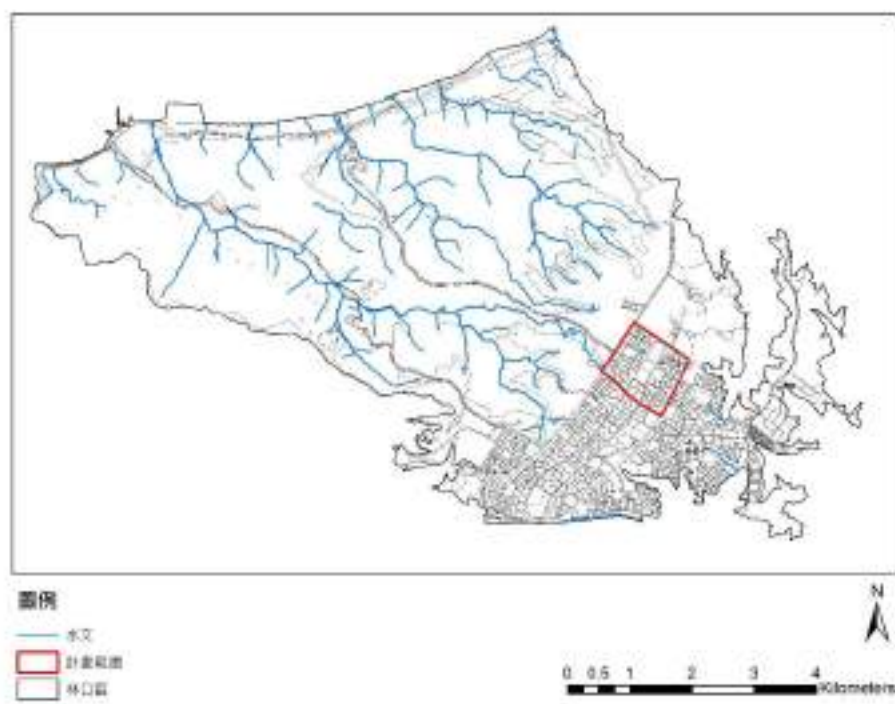


圖 4 新北市林口新市鎮研究範圍之水文圖

4. 土地使用分區

(1) 土地使用

本計畫範圍之土地使用分區(如圖 5)包含:住宅區(第二種住宅)、商業區和甲種工業區等三個主要土地使用分區為主。

其中住宅區面積 62.46 公頃，占計畫總面積 56.37%、商業區面積 6.92 公頃，占計畫總面積 6.24%、甲種工業區面積 9.26 公頃，占計畫總面積 8.36%。

(2) 公共設施

本計畫範圍之公共設施用地(如圖 5)包含:學校用地、自來水用地、公園綠地、體育場用地、道路用地和市場用地。

其中學校用地面積5.7公頃，占計畫總面積5.14%、自來水用地面積2.18公頃，占計畫總面積1.96%、公園綠地面積1.37公頃，占計畫總面積1.24%、體育場用地面積4.21公頃，占計畫總面積3.8%、道路用地面積18.16公頃，占計畫總面積16.4%、市場用地面積0.54公頃，占計畫總面積0.49%。後續於文中用地與公園用地做為大型LID 設施導入之主要地區，另外住宅

區與商業區之建築物導入小型LID 設施。

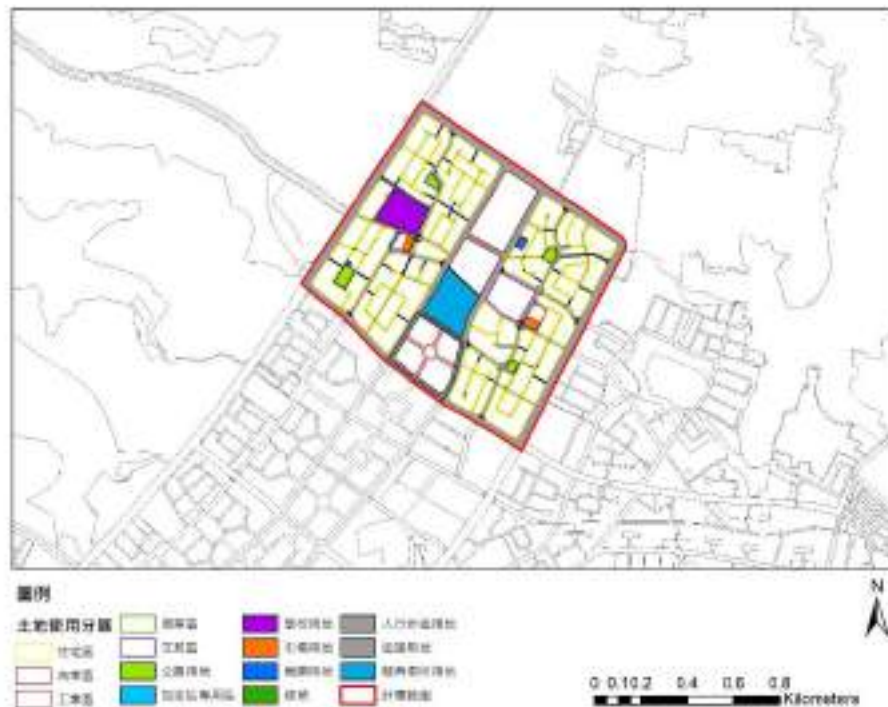


圖 5 新北市林口新市鎮研究範圍之土地使用分區圖

5. 計畫範圍淹水潛勢

本研究範圍內以六百毫米淹水潛勢資料作為分析，因本研究想探討其極端之強降雨量，對於此地區之最大衝擊為何。可以由圖中發現，淹水深度分別為 0.3-1 公尺、1-2 公尺、2 公尺以上。基本上整個研究範圍內，都位於淹水潛勢範圍區內，而其淹水深度大約 0.3 公尺至 0.5 公尺之間不等。

另外其中以靠近河川上游集水區之部分淹水潛勢較為嚴重，淹水深度達到 3 公尺以上，包含林口溪、紅水仙溪等溪流。而其淹水潛勢餘零散分佈於各商業區、住宅區及主要道路上，淹水深度約有一公尺至兩公尺深(詳如圖 6)。

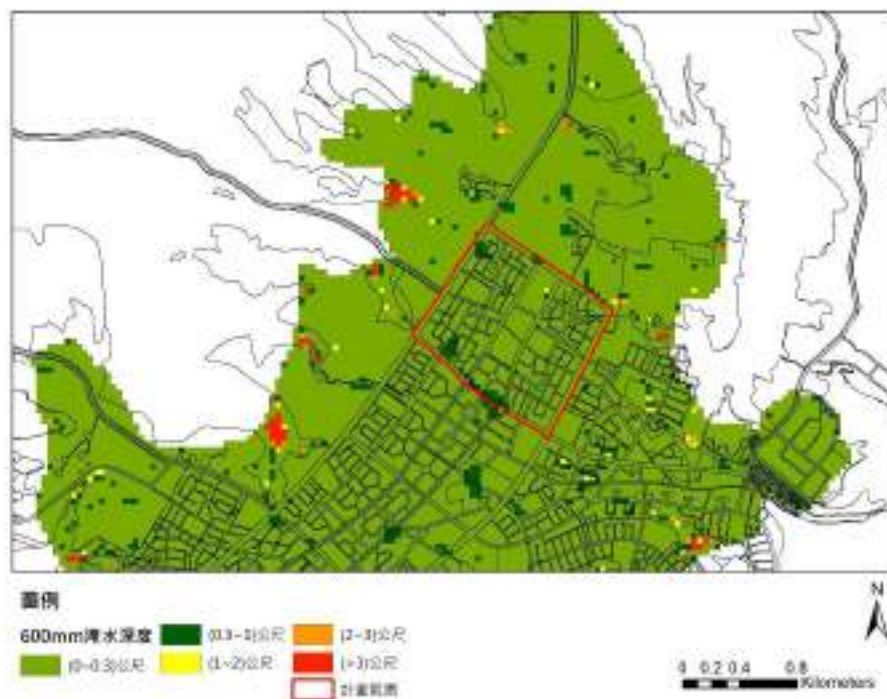


圖 6 新北市林口新市鎮研究範圍之600MM淹水潛勢圖

資料來源：經濟部水利署所及國家災害防救中心

二、低衝擊開發

(一) LID 設施與導入原則

「低度衝擊開發」(Low Impact Development, LID)觀念源自於1990年代美國馬里蘭州 Prince George Country 和西北方的西雅圖市、波特蘭市同時提出的一種暴雨管理技術，主要內容包含 LID 現地設計、LID 水文分析、LID 整合性管理措施、LID 沖積與沉積控制和 LID 公眾參與等。美國住宅和都市發展部對 LID 定義：利用各種土地規劃和設計之措施與技術，同時可保育自然資源系統並降低建造成本之土地開發方法(Richard Field, 1997)。

低衝擊開發所採取的技術，主要是希望達到降低洪峰量之目標，也兼具增加環境景觀之美質、調整微氣候、節能減碳與提升生態環境等效益。常見技術之實際設施包含：包括綠色屋頂 (Green Roof)、透水性鋪面 (Porous Pavement)、雨水儲集系統 (Rainwater Harvesting)、植生滯留槽、(Bioretention)、植物草溝 (Vegetated Swales)及自然排水系統 (Natural Drainage System) 等。其中林鎮洋(2016)將低衝擊開發設施，於都市適用的 LID 設施種類，整理於表 1：

表 1 都市適用的 LID 設施種類

範圍	一般道路	社區道路	公共設施帶	人行道	分隔島	停車(格)
設施種類						
生態滯留槽					√	√
草帶			√			√
草溝		√			√	
透水鋪面	√	√	√	√		√
滲透陰井	√	√	√			√
滲透排水管	√	√	√	√	√	√
滲透側溝	√	√				√
樹箱過濾器			√	√		√

資料來源：林鎮洋(2016)低衝擊開發

(二) SWMM 中的 LID 設施與導入原則

依據林鎮洋(2016)用於都市之中的 LID 設施種類多樣，但因都市暴雨逕流管理模式（Storm Water Management Model, SWMM）5.0 中的 LID 設施種類僅有六種設計，包括：1. 生態滯留池、2. 草溝、3. 透水鋪面、4. 滲透側溝、5. 雨撲滿、6. 蓄洪池。因此依據其限制將 SWMM 中的 LID 種類、設計原則與特性進行整理歸納(如表 2)。

表 2 LID 種類設施

LID 種類設施	特點	設計原則	適用範圍
生態滯留池	利用溼地與其植被，達到淨化水質及減緩洪水量	小型貯留形式 LID 設施 • 以小塊面積、小區域形式設計	公園綠地、公有閒置空地
草溝	開挖淺溝，種植植被	為綠地及植被披覆謂又稱過濾帶、緩衝帶 • 施作面積為 1.5 倍積水範圍	小區域 1. 不透水區域 2. 淹水之區域 優先考量劃設
透水鋪面	街道、小巷和其他區域鋪設可滲透建材	將雨水滲透至地下之功能，故不會導致土壤中缺氧等現象，可降地低表逕流之產生	1. 車道鋪面 2. 人行道鋪面 3. 停車場用地 4. 公園綠地
滲透側溝	街道、小巷和其	為地區性排水設	較大面積的排水

	他區域鋪設可滲透建材	施，屬於地面排水系統中之一環	區域邊緣
雨撲滿	雨水的累積後，再進行利用，而非任其流失。	屋頂雨水貯集利用系統	一般建築物家戶雨水回收系統
蓄洪池	具有截留雨水，使其滯留之功能，加大下滲量	利用空間直接收集建物雨水，直接加以利用	公園綠地、公有閒置空地

三、 研究方法

(一)SWMM 模式介紹

都市暴雨逕流管理模式 (Storm Water Management Model, SWMM) 由 Metcalf 和 Eddy 公司、佛羅里達大學及水資源工程顧問公司為美國環保署所開發出來之系統模型，主要是針對因都市化現象，而導致日漸嚴重的都市排水問題。第一版 SWMM 始於 1971 年，歷經數次版本升級，廣泛使用於都市地區，分析雨水逕流和設計規劃下水道排水系統，其模式可模擬整個都市水文系統之過程，包含因降雨導致雨水流至地表，所產生之逕流，再經由人孔及排水管線之輸送流至下水道系統，另外也可以對管線流量及對承受水體水質衝擊等之進行分析。

SWMM 主要應用於城市單場或連續降雨所產生之降雨事件，以動態水理模擬分析地表逕流流量和水質情況，並利用排水系統設計、滯洪池、控制下水道溢流策略，評估污水下水道漏水衝擊，SWMM 可模擬整個水文系統之過程，其包含因由降雨所產生之地表逕流，再經由人工管線或孔縫流至下水道系統。因此整套系統包含地表水流、排水管線之輸送、管線流量、管線儲存處理及對水體水質之衝擊影響等狀態模擬。

都市暴雨逕流管理模式可以對都市降雨逕流過程進行較精準之模擬，為都市土地規劃利用及都市排水管理設計提供較好的方案，盡可能減少都市遭遇洪水災害的機率，陸續亦有許多應用在其他非都市地區的案例。

(二)SWMM 模擬參數

本研究以新北市林口新市鎮北側為導入低衝擊開發的示範範圍，故選擇利用 SWMM 作為其操作手法，將極端災害-強降雨在短時間內所產生大量的地表逕流及淹水規模導入 SWMM 進行模擬。

首先將本研究範圍內劃分 22 個集水區，並利用地理資訊系統、新北市雨水下水道系統圖資，加以計算各排水區的相關參數及數值，開始設定內定值和構建屬性，繪製排水系統之各構件及排水網圖，並編輯各構件之屬性參數去做模擬計算。

(三) 計畫範圍 L. I. D. 導入

本研究嘗試將選定範圍內之基地導入低衝擊開發設施，探討設置低衝擊開發設施前後，對於減緩強降雨所導致之地表逕流差異是否有影響。

1. 原則一

本計畫範圍之土壤主要為紅土所組成，其透水性不佳，岩層中也因缺乏大量水源，不易形成潤滑之泥漿，導致岩塊崩塌及移動。

(1)對於本基地林口層之土壤應盡量避免使用入滲手法進行規劃設計，例如海綿道路、雨水花園或停車場、人行道使用透水鋪面等。

(2)利用降低地表逕流及延長洪芳滯留時間作為規畫方式，例如雨撲滿、水廣場、草溝等。

2. 原則二

本計畫範圍內全區不少部分位於日降雨 600 毫米之淹水潛勢範圍內，其中部分住宅區、商業區及公共設施用地，淹水深度接近一米左右，導致交通行駛、生活環境備受影響。

(1)於研究範圍內建物之屋頂全盤進行綠化及雨水儲留設施、將研究範圍內之道路系統規劃為透水性鋪面，以用來儲存洪水量體，減少逕流在地表之出流量。

(2)公有地及公共設施設置生態滯留池、草溝、水廣場、透水鋪面及雨水花園等設施，而住宅區及商業區之建物，按照建蔽率之規定，依法所留下的法定空地則設置雨水花園作為海綿城市的一環。

(四) L. I. D. 劃設面積

依據民國 104 年 4 月內政部公告之變更林口特定區計畫(土地使用分區管制要點)(第二次專案通盤檢討)，可以得知研究範圍內各項土地使用分區之建蔽率，以下為各種分區之劃設原則(詳如圖 7)。

1. 住宅區面積 62.46 公頃，建蔽率 50%，法定空地為 50%，非建築使用面積為 31.23 公頃，規劃 31.23 公頃之雨水花園。

2. 商業區面積 6.92 公頃，建蔽率 70%，法定空地為 30%，非建築使用面積

為2.08公頃，規劃2.08公頃之雨水花園。

3. 自來水用地面積2.18公頃，建蔽率50%，法定空地為50%，非建築使用面積為1.09公頃，規劃1.09公頃之雨水花園。

4. 市場用地面積0.54公頃，建蔽率60%，法定空地為40%，非建築使用面積為0.22公頃，規劃0.22公頃之雨水花園。

5. 甲種工業區面積9.26公頃，建蔽率60%，法定空地為40%，非建築使用面積為3.7公頃，規劃3.7公頃之雨水花園。

6. 體育場用地面積4.21公頃，建蔽率50%，法定空地為50%，非建築使用面積為2.11公頃，規劃2.11公頃之雨水花園。

7. 學校用地面積5.7公頃，建蔽率60%，法定空地為40%，非建築使用面積為2.28公頃，規劃2.28公頃之雨水花園。

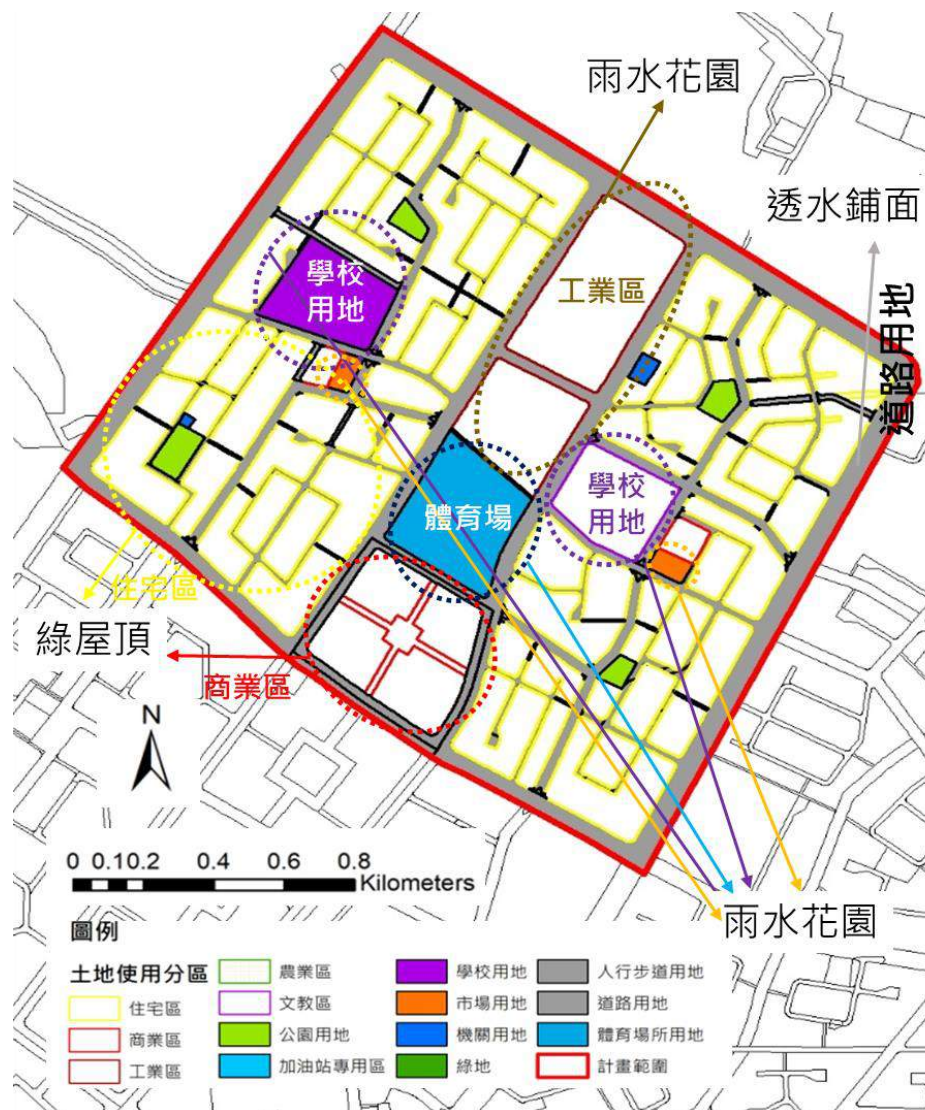


圖 7 新北市林口新市鎮研究範圍之LID導入圖

四、實證

(一) 集水區

本研究範圍位於林口溪及紅水仙溪上游之間，雨水下水道流向往東西兩側排放，區分22個集水區，研究範圍現有計劃道路之文化北路二段和文化一路二段為主要雨水下水道管線，分別由研究範圍之中心向兩側之高程最低地區，規劃雨水管線出水口(詳如圖8)。

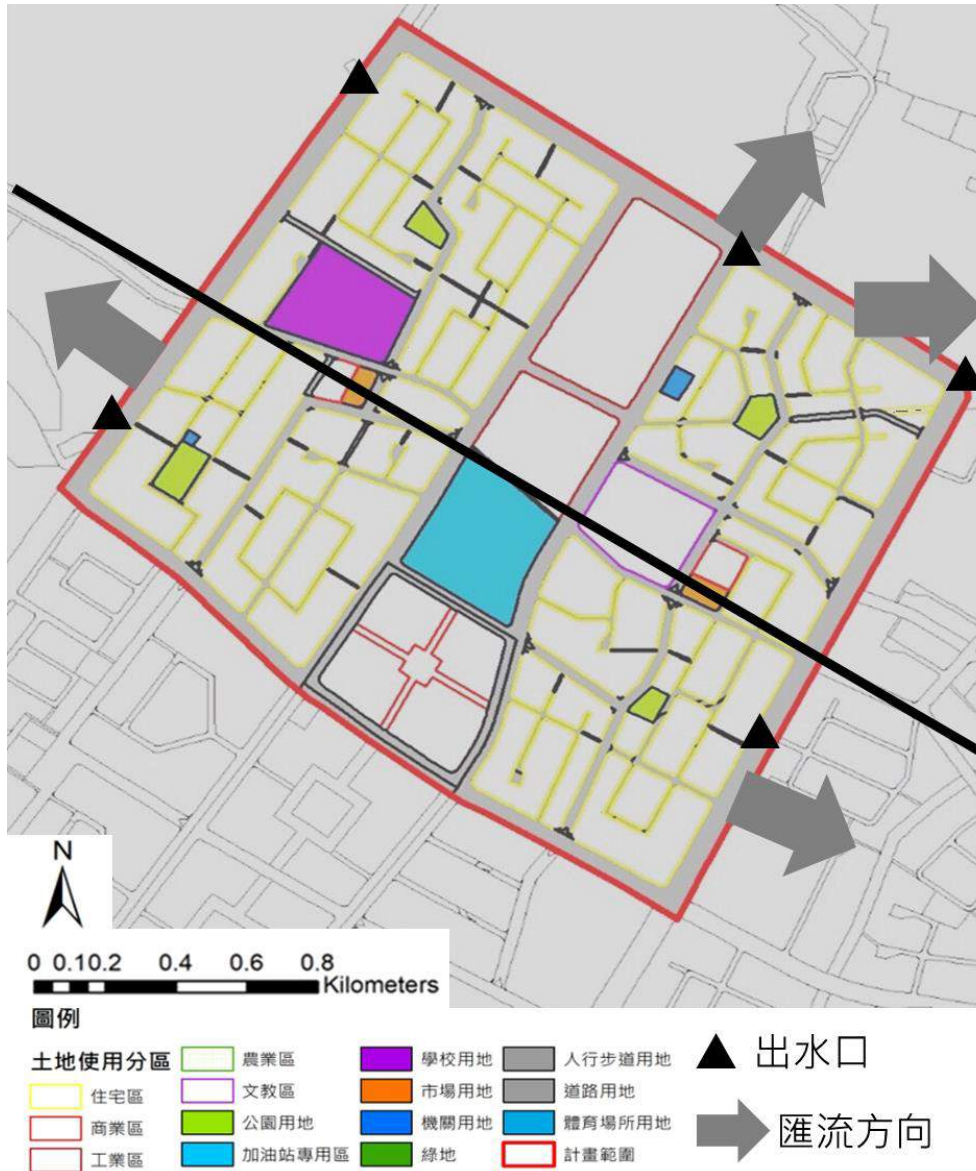


圖 8 新北市林口新市鎮研究範圍之集水區匯流方向圖

(二) 降雨逕流分析

本研究以西元 2001 年 09 月 16 日莫拉克颱風降雨數據進行降雨情境模擬，透過 SWMM 模擬新北市林口新市鎮北側之現況及加入低衝擊開發設施後逕流變化之差異。並由流量歷線圖顯示本研究地區有無低衝擊開發設施之差別。

流量歷線(詳如表 3 黃線)於 02:00 至 03:00 呈現明顯逕流量增加之情形，現況洪峰流量為 9.23CMS;而當導入 LID 設施時之洪峰流量為 5.05CMS，比現況洪峰流量整整少了 4.18CMS。顯示本計畫範圍內加入 LID 各項設施後，有小幅降低尖峰流量，因此設置 LID 有其必要性。

然而本研究至 07:00 以後(詳如表 3 黃線)，可以從圖表中發現導入 LID 設施後之數值，其流量已經開始慢慢大於現況逕流之情形。其中可能原因為原設計之低衝擊開發設施已經處於最大含水容量，無法再加以負荷過多之降雨量，才導致其情況。

表 3 莫拉克颱風逕流量比較表

時序	現 況(CMS)	設置(CMS)
01:00	0	0
02:00	7.05	4.52
03:00	9.23	5.05
04:00	10.92	7.84
05:00	11.78	8.28
06:00	10.07	6.83
07:00	11.63	12.91
08:00	10.66	11.53
09:00	11.02	12.08
10:00	13.32	14.89
11:00	13.49	14.82
12:00	17.24	19.32
13:00	20.71	23.11
14:00	17.36	18.73
15:00	11.35	11.6
16:00	9.57	10.04
17:00	5.78	5.48
18:00	8.75	9.95
19:00	11.53	13.08
20:00	10.01	10.79
21:00	11.4	12.73
22:00	12.37	13.69
23:00	8.84	9.13
00:00	10.98	12.25

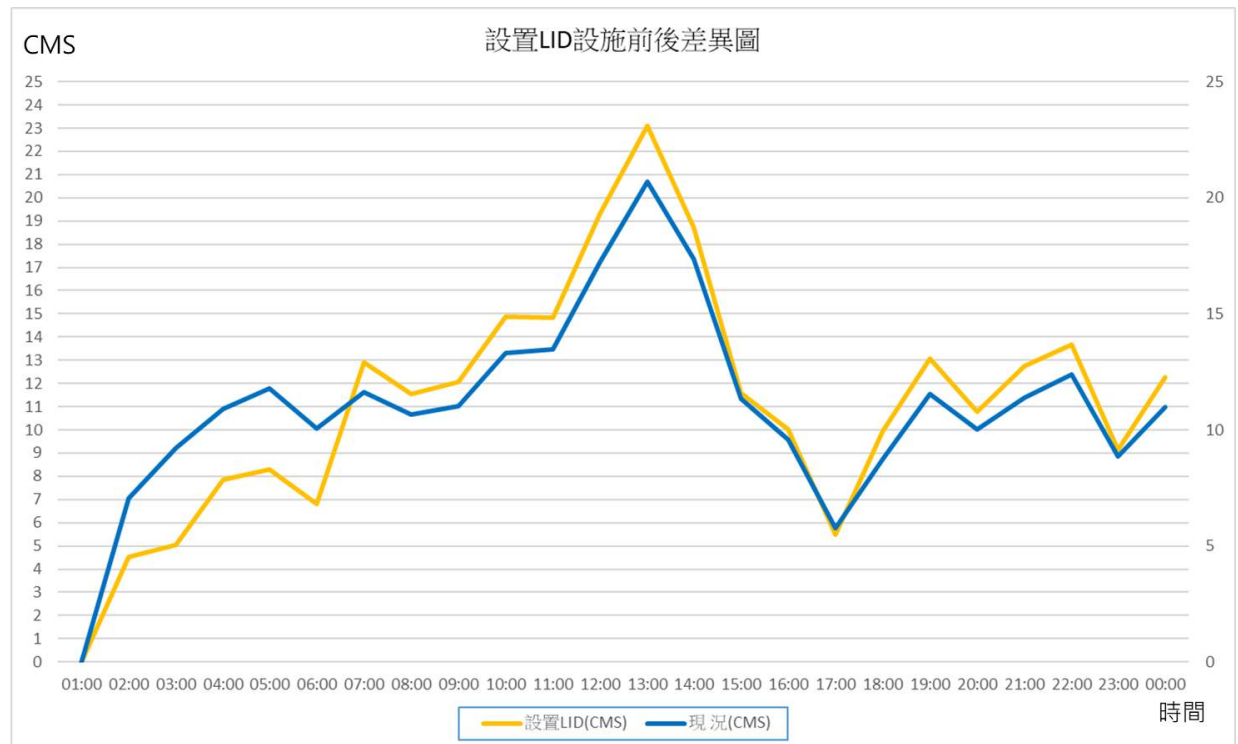


圖 9 新北市林口新市鎮研究範圍之逕流曲線圖

五、 結論與建議

本研究是以都市暴雨管理模型(Storm Water Management Model, SWMM)計算整個研究範圍內之現況發情形與設置LID後，所產生之逕流量變化，除了解當極端氣候所產生之極端降雨，現行的都市機能是否能負荷其帶來的災害或者是說是否可以在多久的時間內恢復其原有都市的基本機能。

SWMM 對於現有土地利用情形和雨水逕流之相互作用影響可以更加擬真以外，更能透過公共設施導入大型LID，降低地表逕流及延長洪峰滯留之情形，並可以驗證低衝擊開發對於淹水潛勢地區有其改善之效果。

另外根據上述降雨逕流分析，未來可以對於低衝擊開發設施如何延長其蓄洪能力，加以進行探討與研究，使低衝擊開發對於短時間強降雨能發揮其更大之效益。

六、參考資料

(一) 中文文獻

1. 行政院環保署，環境影響評估河川水質評估模式技術規範
2. 王雯雯、趙智杰、秦華鵬，基於SWMM的低衝擊開發模式水文效應模擬評估，北京大學學報(自然科學版)，第48卷，第2期，2012。
3. 林軒宇，淺談海綿城市，財團法人中興工程顧問社，中興工程·第135期·2017年4月·P.80-86
4. 王容、秦華鵬、趙智杰，基於SWMM模擬的快速城市化地區洪峰徑流和非點源污染控制研究，北京大學學報(自然科學版)，第51卷，第1期，2015。
5. 孫絕偉、魏曉妹，低影響發展的雨洪資源調控措施研究現狀與展望，〈水科學發展〉，第22卷，第2期，2011。
6. 劉文、陳衛平、彭馳，城市雨洪管理低影響開發技術研究與利用進展，〈應用生態學報〉，第26卷，第6期，2015。
7. 徐年盛、黃耀賢、劉宏仁、鄭文明，低衝擊開發設施最佳化配置之研究，財團法人中興工程顧問社，中興工程·第131期·2016年4(月)·P.77-86
8. 彭振聲、林士斌、余世凱，永續臺北海綿城市，〈土木水利〉，第43卷，第5期，2016。
9. 周佳、劉紹臣，台灣氣候變遷科學報告，2011。
10. 內政部營建署，都市暴雨模擬分析系統操作手冊，2009
11. 廖信凱，低衝擊開發對於逕流抑制評估-以桃園航空城雙溪基地為例，國立台北科技大學土木防災所，碩士論文
12. 水資源敏感的都市設計 _ 科學Online - 科技部高瞻自然科學教學資源平台林鎮洋、廖信凱。(2016). 低衝擊開發規劃與評估. 土木水利, 43(5), 59-68.
13. 水環境低衝擊開發設施操作手冊-內政部營建署、國立台灣大學(2015)

(二) 英文文獻

1. The Sponge City Hypothesis:does it hold water?,NEIL ARGENT,FRAN ROLLEY&JIM WALMSLEY,Uniwersity of New England,Australia,Australian Geographe,Vol.39,No.2,PP..109-130,June 2008
2. National Center for Health Statistics (US), US Department of Health, & HumanServices. (1999). Health, United States, 1999: With health and aging chartbook.National Center for Health Statistics.

氯離子濃度對廢水生物處理之干擾研究-以彰濱工業產業園區線西

污水廠為例

曾文雄^{[1]*} 陳柏青^[2]

摘 要 污水處理廠主要採用微生物來處理污水，氯離子濃度太高會使微生物死亡，但工廠排放水質之氯離子濃度不一，造成污水處理成果不易控制。本研究探討線西污水廠的生物廢水處理系統之微生物，在不同氯離子濃度廢水下微生物存活特性。首先取氯離子濃度 1500ppm 之曝氣池植種污泥 300ml，加入 1000ml 之人工廢水，配置化學需氧量濃度 400mg/L，以氯化鈉調整氯離子濃度至 2000、2500、3000、3500、4000、4500、5000 ppm 進行實驗，採用環訓所重鉻酸鉀迴流法進行連續 5 天化學需氧量值檢測，發現氯離子濃度在 2000 ppm 情況下，對有機物質反而有較高的分解效率；當氯離子濃度大於 3500ppm 時，氯離子對生物分解具有明顯抑制效果，可提供污水處理廠廢水操作之參考。

關鍵詞：生物廢水處理系統、水質、氯離子濃度。

Influence of Chloride Concentration on Treatment Efficiency of Biological Wastewater - A Case Study of Xianxi Sewage Treatment Plant in Changhua Coastal Industrial Par

Wen-Xiong Zeng^{[1]*} Bo-Ching Chen^[2]

ABSTRACT Sewage treatment plants mainly use microorganisms to treat the sewage. When the chloride ion concentration is too high, the microorganisms will die. However, the concentration of chloride ion in the discharge water of the plant is different, resulting in that the wastewater treatment result is not easy to control. This study explored the microorganisms in the biological waste water treatment system of the West Lake Sewage Treatment Plant. The microorganisms survived under different chloride ion concentrations. First take chloride ion concentration of 1500ppm aeration tank planting sludge 300ml, adding 1000ml of artificial wastewater, the configuration of chemical oxygen demand concentration 400mg / L, sodium chloride to adjust the chloride ion concentration 2000,2500,3000,3500,4000, 4500, 5000 ppm. The test was carried out for 5 consecutive days by using the potassium dichromate reflow method. The results showed that when the chloride ion concentration was 2000 ppm, the organic material had a higher decomposition efficiency. Chloride ion concentration greater than 3500ppm, the chloride ion has a significant inhibitory effect on biodegradation, wastewater treatment plant wastewater can provide reference.

Key Words: biological wastewater treatment system, water quality, chloride concentration

-
- [1] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程學生*通訊作者(E-mail: wstzeng@moeaidb.gov.tw)
Gradute Student, Master Program of Green Technology for Sustainability Development,
Nahhua University, Chiayi County 622, Taiwan
- [2] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程教授
Professor, Maste Progeam of Green Technology for Sustainability Development, Nahhua
University, Chiayi County 622, Taiwan

工業區污水處理收費單價推估-以利澤工業區為例

李昆炫^{[1]*} 洪耀明^[2] 洪清水^[2]

摘要 工業區污水處理單價必須在經濟面上能支應污水處理廠總成本，以便污水處理廠能永續經營，本研究以利澤工業區污水處理廠為例，計算污水處理廠廢水合理收費單價，以符合使用者付費之原則。總成本包括建造及營運成本，而計價一般分為處理水量、化學需氧量、懸浮固體物，首先收集利澤工業區污水處理廠初始建造成本、營運成本及化學需氧量、懸浮固體物實際進流水質等資料，依據 105 年污水處理廠平均收費率及龍德工業區污水處理廠之處理費率，推得水量、COD、SS 之成本分攤比例依序為 49%、38%及 13%，依此方式計算，得出處理費率水量為 24.53 元/M³、化學需氧量為 99.68 元/Kg 及懸浮固體物為 102.63 元/Kg。

關鍵詞：污水處理費率、使用者付費、永續經營。

The Unit Price Estimation of Wastewater Treatment in Industrial Zones - An Example in Lize Industrial Zone

Kun-Hsuan Li^{[1]*} Yao-Ming Hong^[2] Ching-Shoei Hong^[2]

ABSTRACT The unit price of sewage treatment in the industrial zone must be able to support the total cost of the sewage treatment plant on the economical side, so that the sewage treatment plant can be managed sustainably. This study used the sewage treatment plant in Lize Industrial Zone as an example to calculate the reasonable charging unit price of the wastewater based on the principle of user pays. Total cost includes construction and operating costs, and pricing is generally divided into treated water quantity, chemical oxygen demand, suspended solids. Firstly, the initial construction costs, operating costs, and chemical needs of the wastewater treatment plant in Lize Industrial Zone were collected. Moreover, Oxygen content, actual water quality of suspended solids, etc. were also collected. Based on the average rate of wastewater treatment plant in 2016 and the treatment rate of sewage treatment plant in Longde Industrial Park, the cost allocation ratios for water volume, COD, and SS are 49 %, 38% and 13%, respectively. After calculation, the processing fee rate of water volume is 24.53 NT/M³, chemical oxygen demand is 99.68 NT/Kg and suspended solids is 102.63 NT/Kg.

Key Words: wastewater treatment rate, user pays, Sustainable devel

-
- [1] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程學生 (*通訊作者 E-mail: kslee@moeaieb.gov.com)
Graduate Student, Master Program of Green Technology for Sustainability Development,
Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan
 - [2] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程副教授
Associate Professor, Master Program of Green Technology for Sustainability Development,
Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan
 - [3] 經濟部工業局工業區環境保護中心副執行長
Deputy Chief Executive, Industrial Development Bureau, Ministry of Economic Affairs,
Taichung County 408, Taiwan

海水淡化廠成本估算模式建立-以馬祖為例

李繼源^[1] 洪耀明^[2]

摘要 海水淡化設備、設施及營運為影響海水淡化成本之主要因素，本研究建立以設備及營運為基礎之成本評估模式；首先分析海水淡化製程設備、取水工設施之設置成本，再以季節因素導致原水水質變化為基礎，探討產水效率、維護保養及濾心 RO 膜更換頻率等營運成本；預計將以馬祖海水淡化廠之兩種海水淡化設備，收集 2018 年至 2019 年之實際營運數據，建立海水淡化廠成本評估模式。

關鍵詞：海淡廠、RO 膜、效益評估。

Cost Estimation of Seawater Desalination Plant- A Case Study in Matsu, Taiwan

Chi-Yuan Li^[1] Yao-Ming Hong^[2]

ABSTRACT The equipment, facility and management of Seawater Desalination is the main cost factors. This study established the cost estimation model based on the cost of equipment, facility and management. Firstly, the cost of the seawater desalination process equipment and the hydraulic facilities, are analyzed. Secondly, the cost of management, such as the water production efficiency, the maintenance and RO membrane replacement frequency, are analyzed based on the seasonal variation of raw water quality. This study will collect the practical data of Mazuhai desalination plant during the period of 2018 to 2019 to establish the cost estimation model of seawater desalination plant.

Key Words: seawater desalination plant, RO membrane, benefit evaluation.

[1] 進方環保科技有限公司專案經理 (*通訊作者 E-mail: oldlee45@yahoo.com.tw) G&F(Jin Fang) Environmental Protection Technology Co., Ltd. project manager

[2] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程主任
Head of Master Program of Green Technology for Sustainability Development, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

應用薄膜生物處理於綜合性廢水處理效率評估—以新竹污水廠為例

邱美華^{[1]*} 洪耀明^[2] 洪清水^[2]

摘 要 本研究以薄膜生物處理系統，進行綜合性廢水之處理後水質、操作成本計算及經濟效益分析。採用新竹工業區(東區)污水廠為試驗區，廢水經初級物理處理後分別進入 MBR 系統及高壓氧化系統，MBR 系統處理後其懸浮固體、化學需氧量和生化需氧量之處理效率及出流水質均較高壓氧化系統佳；比較常見廢水處理系統發現，MBR 處理系統每噸污水所需面積最小為 $0.11\text{m}^2/\text{m}^3$ ，操作成本 $10.52\text{元}/\text{m}^3$ ，經濟效益最佳。

關鍵詞：薄膜生物處理、綜合性廢水、處理效率、經濟效益。

Application of Membrane Bio-Reactors in the Efficiency Evaluation of Comprehensive Wastewater Treatment-A Case Study of Hsinchu Wastewater Treatment Plant

Mei- Hua Chiou^{[1]*} Yao-Ming Hong^[2] Ching-Shoei Hong^[2]

ABSTRACT This study analyzed the operation cost / the water quality after treatment / the purification efficiency of the integrated wastewater treatment using the Membrane Bio-Reactor (MBR) system. The wastewater treatment plant located in the Hsinchu Industrial Zone (Eastern) was adopted as the treatment plant. The wastewater drained to the MBR system and the High-Pressure Oxidation (HPO) system after primary physical treatment. Comparimng the purification efficiency and water quality after treatment, including Suspended Solids (SS) , Chemical Oxygen Demand (COD) and Biochemical Oxygen Demand (BOD), MBR is better than HPO. On the other hand, the required area of wastewater treatment by MBR treatment system is $0.11\text{ m}^2/\text{m}^3$ and the operating cost is $10.52\text{ yuan} / \text{m}^3$ for one ton. Comparing several methods, MBR has the best economic performace.

Key Words: membrane bio-reactor, integrated wastewater, purification efficiency, economic performance.

[1] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程學生 (*通訊作者 E-mail: mhchiou@moeaieb.gov.com)
Gradute Student, Master Program of Green Technology for Sustainability Development, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

[2] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程副教授
Associate Professor, Master Program of Green Technology for Sustainability Development, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

[3] 經濟部工業局工業區環境保護中心副執行長
Deputy Chief Executive, Industrial Development Bureau, Ministry of Economic Affairs, Taichung County 408, Taiwan

透水鋪面試驗場之設計與施工

洪耀明^{[1]*} 吳旻芳^[2] 陳彥夫^[3]

摘 要 透水鋪面透過入滲降低積水及地表逕流，可減少因暴雨帶來之洪水量；本研究建立測試透水鋪面透水率之標準試驗場地；以降雨量等於地表逕流加上入滲量之水收支平衡方程式為依據，首先設置雨量計及六種鋪面，每個鋪面面積為長 3.5M 寬 2M，鋪面厚度依鋪面材質介於 5 至 15cm，鋪面下方設計 40cm 之碎石級配來儲蓄入滲，並於中央設置圓管觀測地下水位，鋪面則以 3% 之坡度，讓地表逕流流至外側之蓄水池；此模組將可提供各種透水鋪面精準量測透水率。

關鍵詞：透水鋪面、透水率、地表逕流、水收支平衡方程式。

Design and Construction of Experimental Site for Permeable Pavement

Yao-Ming Hong^{[1]*} Min-Fang Wu^[2] Yan-Fu Chen^[3]

ABSTRACT Permeable pavement can be used to reduce surface water / runoff through infiltration, so as to drop the amount of flooding caused by torrential rain. This study establishes a standard experimental site to measure the permeability of permeable pavements. The water budget equation, which is the balance between the rainfall volume, and the summation of infiltration and surface runoff, is used to be governing equation. Firstly, a rain gauge and six types of paving were designed. Each paved area is 3.5M long and 2M wide, and the paving thickness is between 5 and 15cm depending on the material of the paving surface. A 40cm rubble gradation was designed to storage the infiltration below the pavement. A tube is set in the middle of pavement to observe the groundwater level. The surface of the pavement is at a slope of 3%, allowing the surface runoff to flow to the outside reservoir. This module will provide an accurate measurement of water permeability for a variety of permeable paving surfaces.

Key Words: permeable pavement, water permeability, surface runoff, water budget equation

-
- [1] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程副教授 (*通訊作者 E-mail: hongyaoming@gmail.com)
Associate Professor, Master Program of Green Technology for Sustainability Development,
Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan
 - [2] 懋良工程行生負責人
Owner, Mao Liang Construction & Engineering Inc. 622, Taiwan
 - [3] 南華大學永續中心助理研究員
Research Assistant, Center for Sustainability, Nanhua University, Chiayi County 622,
Taiwan

污泥乾燥對工業區污水處理廠操作之效益評估

蘇文滄^{[1]*} 洪耀明^[2] 洪清水^[3]

摘要 有鑒於污水處理廠污泥處理費用越來越高，有必要進行污泥減量。本研究進行污泥乾燥處理之效益評估；成本包括乾燥機之設置成本及操作成本，效益則為因重量減量所減少之清運費。以中壢工業區污水處理廠為例，成本包括設置成本為 1,799 萬元，操作成本平均以均電費 8,326 元/day 估算。乾燥後污泥含水率減少 42%，平均重量可減少 56.3%，以平均污泥處理量 10 ton/day，每日減重 5.63 ton/day，以污泥清運價格 6,450 元/噸計算，日效益為 27,988 元/day。假設乾燥設施運轉 10 年，則總成本為 40,870,140 元，產生效益為 73,888,320 元，本益比為 5.53，因此污泥乾燥值得污水處理廠推廣。

關鍵字：污泥乾燥、成本效益、污水處理廠

The Benefits of Sludge Drying for the Operation of Sewage Treatment Plant

Wen-Tsang Su^{[1]*} Yao-Ming Hong^[2] Ching-Shoei Hong^[3]

ABSTRACT Sludge reduction is necessary based on the rise of sludge treatment cost. In this study, the benefits of sludge drying treatment are evaluated. The cost includes the setting cost and operating cost of the dryer, and the benefit is the sludge removal fee of weight reduction. The practical data of sewage treatment plant in Zhonghe Industrial Zone was used in this study. The cost includes the setup cost of N.T. 17.99 million, and the operating cost of N.T. 8,326 per day for the average electricity charge. The moisture content of sludge after drying is reduced by 42%, and the average weight can be reduced by 56.3%. Based on the average sludge treatment capacity 10 ton/day, the reduced weight is 5.63 ton/day. According to the sludge removal price N.T. 6,450 per ton, the daily benefit can be calculated as N.T. 27,988 per day. Assuming that the drying facility can be operated for 10 years, the total cost will be N.T. 40,870,140, and the benefit will be N.T. 73,888,320. The profit-to-expenditure ratio is 5.53. Therefore, the drying sludge is worth promoting in the sewage treatment plant.

Key Words: drying sludge, cost-effectiveness, sewage treatment plant.

-
- [1] 經濟部工業局嘉太工業區服務中心環保組長 (*通訊作者 E-mail: wtsul23@gmail.com)
Environmental Protection Team Leader, Jiatai Industrial Park Service Center, Chiayi County 612, Taiwan
 - [2] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程副教授 (E-mail: hongyaoming@gmail.com) Associate Professor, Master Program of Green Technology for Sustainability Development, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan
 - [3] 經濟部工業局工業區環境保護中心副執行長
Deputy Chief Executive, Industrial Development Bureau, Ministry of Economic Affairs, Taichung County 408, Taiwan

永續生物科技論文

蟬花與冬蟲夏草的比較及栽培技術改進

尤伯鯉^[1] 陳世雄^[2] 陳柏青^{[3]*}

摘 要 蟬花是一種藥用價值很高的名貴中藥材，人們主要採集天然蟬花用於各種配伍用藥材及滋補藥膳或作為保健品。研究顯示，蟬花（蟬擬青黴）含有多糖、蟲草酸、蟲草素、氨基酸、多種生物鹼、麥角甾醇和糖原等多種有效成分。相關檢測測定了蟬花的蟲草活性成分，結果表明蟬花的蟲草酸和腺苷含量均高於冬蟲夏草，多糖和蟲草酸含量均高於蛹蟲草，具有和蟲草相近的醫療保健功效。醫學研究表明，蟬花具有顯著的免疫調節、抗疲勞、抗腫瘤和改善腎功能的作用。這種同屬蟲生真菌的中藥，其藥效除了與冬蟲夏草極相近，價格卻僅冬蟲夏草的三百分之一，重金屬含量更遠低於冬蟲夏草。本研究將比較蟬花與冬蟲夏草有效成分和指標成分。並研究利用穀物固態培養，探討蟬花子實體的培育技術。
關鍵詞：蟬花成分、冬蟲夏草成分、關於蟬花的固態栽培。

Comparison of cicadas and Cordyceps sinensis and improvement of cultivation techniques

Po-li yu [1] Shih-Hsiung Chen [2] Bo-Qing Chen [3] *

ABSTRACT cicada is a very high medicinal value of Chinese herbal medicines, people mainly use in all kinds of natural cicada collection combined with herbs and tonic herbs or as a health care products. Research shows that Cordyceps cicadae (p.cicadae) containing polysaccharides, cordycepic acid, carotene, amino acid, alkaloid, ergosterol and glycogen and other effective ingredients. Cordyceps militaris active ingredients were determined by correlation detection. The results showed that the content of cordycepic acid and adenosine in cicada flower was higher than that of Cordyceps sinensis, the content of polysaccharides and cordycepic acid was higher than that of Cordyceps militaris, and had similar health care effect with Cordyceps militaris. Medical studies have shown that cicadas have significant immunomodulatory, anti fatigue, antitumor and renal function improvement. This kind of Chinese herbal medicine with the same entomopathogenic fungi has a similar effect, except for Cordyceps sinensis, and its price is only 1/300 of that of Cordyceps sinensis, and the content of heavy metals is far lower than that of Cordyceps sinensis. This study will compare the effective components and index components of cicadas cicadas and Cordyceps sinensis. Study and use of grain solid culture, cultivation techniques of cicada flower sporophore. Key words: the composition of cicadas, the composition of Cordyceps sinensis, and the solid cultivation of cicadas..

Key Words: the composition of cicadas, the composition of Cordyceps sinensis, and the solid cultivation of cicadas,

[1] 綠的果蔬股份有限公司顧問（*通訊作者 E-mail: ab2134@gmail.com）

[2] 南華大學講座教授
Chair Professor, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

[3] 南華大學教授兼院長
Professor, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

海洋底棲多毛類 *Capitella* sp. 降解岸邊柴油殘留量之可行性研究

尹立凱^{[1]*}吳秀賢^[2]

摘要 海運是目前重要運輸之一，港口是貿易和交通之重要停泊的地方，而船舶傳動都以柴油為主，通常海上油污的主要原因是船舶活動所引起的。油污染已嚴重影響環境生態，受汙染的區域至今能無法恢復往日生機。一旦在海上發生油料洩漏事件時，最常見也最受爭議的處理方法便是使用除油劑。不過除油劑並非萬靈丹，它們不適用於淺水海域、岸邊或暴風雨的情況，尤其不適合用來處理已風化的浮油。利用生物進行復育具成本低廉高效率的特性，成為現今復育技術的趨勢。小頭蟲(*Capitella* sp.)經常出現在高有機質或有機污染嚴重的近海或河口沉積物，並會在短時間內大量繁殖成優勢種，小頭蟲(*Capitella* sp.)能在較低溶氧條件下生活，研究人員常將小頭蟲視為有機物污染的指標生物。所以本實驗利用小頭蟲(*Capitella* sp.)來探討降解岸邊殘留油汙的可行性。由設計的柴油降解實驗中，以有加入小頭蟲(*Capitella* sp.)的實驗組其降解效率與未加入小頭蟲(*Capitella* sp.)的對照組之柴油降解效率比較。

關鍵字：生物降解、柴油、海洋底棲多毛類。

Feasibility Study on Degradation of Diesel Residues on Shore with a Marine Deposit Feeding Polychaeta, *Capitella* sp.

Li-Kai Yin^{[1]*} Shioh-Shyan, Wu^[2]

ABSTRACT Maritime transport is currently an important transportation barrier. The port is an important place for commerce and transportation, and the ship's transmission is based on diesel. The main cause of offshore oil pollution is caused by ship activities. Oil pollution has seriously affected the environment and ecology. The contaminated areas have not been able to restore their vitality. When oil spills occur at sea, the most common and controversial treatment is the use of degreasers. However, degreasing agents are not panacea. They are not suitable for use in shallow waters, shores or stormy weather, and are not particularly suitable for treating weathered oil slicks. The use of living organisms to rehabilitate features that are cost-effective and efficient has become a trend in today's regenerative technologies. *Capitella* sp. often appears in high-organic or organically polluted offshore or estuarine sediments, and will multiply into dominant species in a short period of time. *Capitella* sp. can live under low dissolved oxygen conditions. Researchers often use *Capitella* sp. As an indicator organism of organic pollution. Therefore, this experiment used *Capitella* sp. to explore the feasibility of degradation of residual oil on the shore. From the designed diesel degradation experiments, the degradation efficiency of the experimental group with *Capitella* sp. was compared with that of the control group without *Capitella* sp.

Key Words: *Capitella* sp., Biodegradable, Diesel

[1] 國立高雄科技大學海洋環境工程系暨研究所學生 (*通訊作者 E-mail: kevin2911888@yahoo.com.tw)

Graduate student, Department of Ocean Environment Engineering and Graduate School, National Kaohsiung University of Science and Technology, Kaohsiung City 811, Taiwan

[2] 國立高雄科技大學海洋環境工程系暨副教授

Associate Professor, Department of Marine Environmental Engineering, National Kaohsiung University of Science and Technology, Kaohsiung City 811, Taiwan

牛糞衍製超高表面積碳材料之研究

黃柏程^[1] 蔡文田^{[2]*} 林育全^[1]

摘 要 基於同時創造農業資源減緩溫室氣體排放之環境效益、創造高附加價值性高科技碳材料與處理廢水/臭味之環境優化目標，本研究主要目的係利用農業廢料牛糞，作為產製活性碳之前驅物料。藉由化學活化法於適當條件下產製出超高表面積之中孔性碳材料($\approx 1,900 \text{ m}^2/\text{g}$)，且此產品具有高總孔洞體積($\approx 1.4 \text{ cm}^3/\text{g}$)，可將這些碳材料作為環保用碳吸附材及儲能電池用負級材料。總之，本研究應用範疇符合中央政府正積極推動 5+2 創新產業，包含「綠能科技」、「循環經濟」與「新農業」。

關鍵詞：牛糞、化學活化、活性碳、比表面積、中孔性。

Production of Ultra-High-Surface-Area Activated Carbon from Cattle Manure

Po-Cheng Huang^[1] Wen-Tien Tsai^{[2]*} Yu-Quan Lin^[1]

ABSTRACT Based on creating the environmental benefits from the mitigation of greenhouse gas emissions, the added-value high-tech carbon materials and the wastewater/odor treatment for sustainable environment, the main objective of this study is to utilize cattle manure residue as a starting precursor in the production of activated carbon (AC). Under the optimal conditions of chemical activation, the mesoporous AC has ultra-high surface area ($> 1,900 \text{ m}^2/\text{g}$) and total pore volume ($\approx 1.4 \text{ cm}^3/\text{g}$). These resulting carbon materials will be further used as environment-protecting adsorbents and energy-storing negative electrode material. In brief, this study and its applications matches the scopes of “5+2” innovation industries under the promotion of the central government, including green energy technology, circular economy and new agriculture.

Key Words: cattle manure, chemical activation, activated carbon, specific surface area, mesoporosity.

[1] 國立屏東科技大學環境工程與科學系 研究生 Graduate Student, Department of Environmental Science and Engineering, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung 912, Taiwan

[2] 國立屏東科技大學農學院生物資源博士班 特聘教授兼所長 (*通訊作者 E-mail: wttsai@mail.npust.edu.tw)
Professor & Director, Graduate Institute of Bioresources, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung 912, Taiwan

永續發展社會議題論文

不同葉片質感所誘發之情緒感受的探索

許珮湘^[1] 李美芬^[2]

摘 要 療癒庭園中多選用香草植物來做為其體驗之植栽，但目前對於植栽之療癒功效多針對於視覺、嗅覺及味覺來做探討，觸覺部分卻鮮少被討論。本研究目的為探討香草植物之表面特質對視覺、視觸覺感官所帶來的情緒影響，利用實體植栽葉片來做為測試樣本，搭配訪談及問卷進行資料蒐集。研究結果顯示，視覺觀察平滑質感時，會帶來滿意、放鬆與平靜等情緒感受，而觀察粗糙或具表皮毛質感會產生不滿意、快樂、放鬆、平靜與自主等情緒感受；以視觸覺體驗平滑質感時，會帶來愉悅、滿意、快樂、放鬆、平靜與自主等情緒感受，體驗粗糙或具表皮毛質感會產生愉悅、滿意、快樂、放鬆、平靜與自主等情緒感受。相關結果可持續發展做為療癒庭園設計之實證資料，提供設計者更多元的視角進行植栽選擇，使療育庭園的使用者能有更多正向的情緒效益。

關鍵字：觸覺、視覺、香草植物、葉質、療癒庭園、情緒

Visual and Tactual Stimuli of Leaf Texture on Respondents' Emotive Responses

Hsu, Pei-hsiang^[1] Lee, Mei-fen^[2]

ABSTRACT Among the researches about Healing Garden, most researchers focus on the benefits of herb. Until now, a number of studies are talk about the good of plant via visual, smell or taste sense, less talk about the sense of touch. The aims of this study are to find the emotional relevance between the texture of Herb leaf and perception of vision and touch. The depth interviews and qualitative questionnaire are used for collecting data from subjects. The results find that there produce satisfaction, relax, clam through observed smooth plant leaf. Observed rough or villous plant leaf will produce unsatisfaction, happy, relax, clam and autonomous. Touching the smooth texture of leaf will make subjects feel pleasure, satisfaction, happy, relax, clam and autonomous. Touching the rough or villous texture of leaf will make subjects feel pleasure, satisfaction, happy, relax, clam and autonomous. These findings can develop the guidelines and principles of healing garden design for landscape designer.

Keywords : sense of touch, sense of sight, herb, texture of leaf, healing garden, emotion

[1] 南華大學永續中心助理研究員 (*通訊作者 E-mail: abc60623100@yahoo.com.tw)

Research Assistant, Center for Sustainability, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

[2] 國立勤益科技大學景觀系副教授

Associate Professor, Master Program of Landscape Architecture, National Chin-Yi University of Technology, Taichung 41170, Taiwan

歷史空間再利用之永續發展評估－以彰化孔廟白沙書院舊址為例

邱婕羚^{[1]*} 洪耀明^[2]

摘 要 古蹟或歷史建築之保存，主要在於彰顯本身所具有的特色及傳遞歷史意涵，但再利用手法多未以永續發展面向來考量。本研究採用聯合國永續發展指標，以經濟、社會、環境三個面向，進行歷史空間再利用之永續發展評估，並以彰化孔廟原白沙書院舊址為評估對象。預期以經濟、社會、環境為基礎之再利用評估模式，將可讓歷史性建築朝永續發展方向邁進。

關鍵詞：古蹟、歷史建築、再利用、永續發展

Evaluation of Sustainable Development for Historical Space Reuse – A Example in the old site of Baisha Academy in Confucius Temple in Changhua

Jie-Ling Chiou^{[1]*} Yao-Ming Hong^{[2]*}

ABSTRACT The preservation of historic sites or historical buildings mainly lies in highlighting their own characteristics and transmitting their historical meanings. However, many re-use techniques have not been considered for sustainable development. This research adopts the United Nations sustainable development indicators, evaluates the sustainable development of historical space reuse with the three aspects of economy, society, and the environment, and evaluates the former site of the former Baisha Academy in Changhua Confucius Temple. It is expected that economic, social, and environmental-based reuse assessment models will allow historic buildings to move toward sustainable development.

KeyWords : Historical sites, Historic building, Reuse, Sustainable development.

[1] 柏妮思手創工坊負責人（*通訊作者 E-mail：jieling.chiou@gmail.com）
Bernice Hand Workshop Owner.

[2] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程副教授
Associate Professor, Master Program of Green Technology for Sustainability Development, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

論當代綠色設計之爭議

王柏青^{[1]*}

摘要 本研究之主要目的在探討當代「綠色設計」概念之濫用所引發之爭議。由於人為的過度開發導致自然資源減少與環境惡化，當代設計思潮開始強調永續發展之理念。雖然「綠色」之概念極具吸引力，但逐漸被濫用，甚至僅成為一種包裝，並且扮演傷害環境之助手。在許多號稱綠色、環境友善的設計案例中，美學上之辭藻與造型所堆砌之綠色願景，無助於提升生態系統之健全。此外，一些高科技環境技術或有助於實現小尺度時空環境上之永續性，但在大尺度時空上卻可能引發另一種生態危機。本研究建議設計師可考慮秉持一種較為保守和謹慎的態度對待自然環境，而且公眾之審美品味亦該重塑。整體而言，質樸生活與儉樸設計可以積極降低環境負荷，並能提高永續發展之可能性。

關鍵詞：人類中心主義、形式美學、生態美學、生態足跡、儉樸設計

The Controversy of Contemporary Green Design

Po-Ching Wang^{[1]*}

ABSTRACT This study discusses the controversies arising from the abuse of “green design.” As human over-exploitation leads to the depletion of natural resources and environment deterioration, contemporary design trends have begun to emphasize the concept of sustainable development. Although the concept of “green” is attractive, it is gradually being misused, serving as a catchword and adornment, and ironically damaging the environment. In many of the so-called green and environmentally friendly design cases, the aesthetic and vocabulary visions of “green” contribute less to ecosystem integrity. In addition, some high-end technologies may favor the sustainability of small-scale spatial temporal settings, but they may trigger another ecological crisis in larger-scale environments. This study suggests that designers should treat the natural environment more conservatively and cautiously. Furthermore, the aesthetic taste of the general public should also be reshaped. Simple life and frugal design may actively reduce the environmental burden and increase the possibility of sustainable development.

Keywords: anthropocentrism, ecological aesthetics, ecological footprint, formal aesthetics, frugal design

[1] 國立嘉義大學景觀學系助理教授 (*通訊作者 E-mail: gaiascape@hotmail.com)，60004 嘉義市東區學府路 300 號國立嘉義大學景觀學系

Assistant Professor, Department of Landscape Architecture, National Chiayi University.
300 Syuefu Rd., Chiayi City 60004, Taiwan. Phone: +886-920037606



論當代綠色設計之爭議

The Controversy of Contemporary Green Design



王柏青

Po-Ching Wang

國立嘉義大學景觀學系助理教授

e-mail: gaiascope@hotmail.com

Abstract This study discusses the controversies arising from the abuse of “green design.” As human over-exploitation leads to the depletion of natural resources and environment deterioration, contemporary design trends have begun to emphasize the concept of sustainable development. Although the concept of “green” is attractive, it is gradually being misused, serving as a catchword and adornment, and ironically damaging the environment. In many of the so-called green and environmentally friendly design cases, the aesthetic and vo-cabulary visions of “green” contribute less to ecosystem integrity. In addition, some high-end technologies may favor the sustainabil-ity of small-scale spatial temporal settings, but they may trigger another ecological crisis in larger-scale environments. This study suggests that designers should treat the natural environment more conservatively and cautiously. Furthermore, the aesthetic taste of the general public should also be reshaped. Simple life and frugal design may actively reduce the environmental burden and increase the possibility of sustainable development.

Keywords: anthropocentrism, ecological aesthetics, ecological footprint, formal aesthetics, frugal design

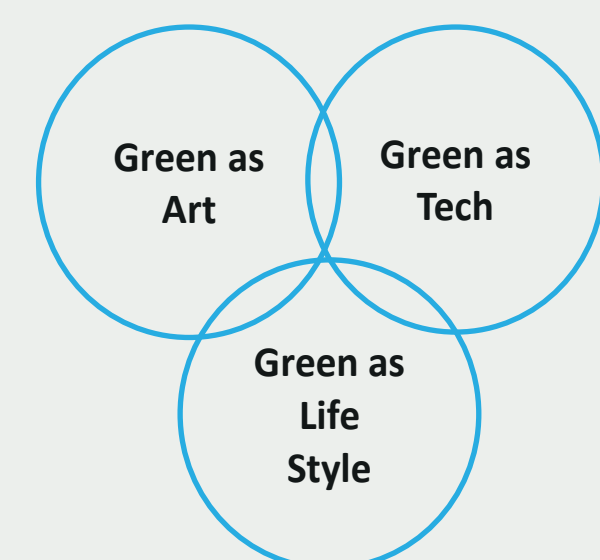
Introduction

In 1996’s popular science fiction film Independence Day, an alien species, having exhausted the natural resources of one planet, moves on to another—a fairly obvious comment on contemporary human beings’ irresponsible use of the Earth’s natural resources in modern times. In fact, the human ambition to master nature and freely access the world’s resources has long been inherent in manifestos evinced by productions of the environmental design professions. Ron Herron’s Walking City, an experimental architectural piece of 1964, is one example that comes to mind here. Certainly, appreciation of nature in people’s living environments has become a fashion or even a com-mon social value. Over time, the architectural industry has placed more and more emphasis on producing designs that create a reconciliation, or appear to create a reconciliation, between the built and natural environments. Is green architecture just a contemporary myth?



Figure 1. Left: Movie poster for Independence Day. Right: Walking City on the Ocean drawn by Ron Herron.

The presentation of green architecture



Case studies: Controversy in sustainability

Although they may have been borne of green intentions, many projects are ambiguous in terms of their ecological sustainability in praxis. For instance, Frank Lloyd Wright’s Fallingwater in the United States (completed in 1939; Fig. 3), Renzo Piano’s Jean-Marie Tjibaou Cultural Center (JMTCC) in New Caledonia (completed in 1998; Fig. 4), Ando’s Museum of Wood (MOW) in Japan (completed in 1994; Fig. 5), and Vincent Callebaut’s Lilypad city on the oceans over world (proposed in 2008; Fig. 6), have been commonly regarded as eco-friendly among members of the design professions and the general public.



Figure 3. Fallingwater by Frank Lloyd Wright in 1934. It is a spacious and luxury residence erected in the stream and sprawling in the deep forest in Pennsylvania. This work is generally regarded as a remarkable masterpiece in architectural beauty and a critical paradigm for natural-friendly architecture that blends in the environment.



Figure 4. The Jean-Marie Tjibaou Cultural Center, soaring above the mangrove coastal habitat, is regarded as significant green architecture that interacts well with the local environment. Columnar pines were considered to be the symbol of New Caledonia by the designer (Piano, 1997). Hence, the original vegetation/ecosystem was shaved out, and Columnar pines were transplanted onto the site to rebuild the landscape.

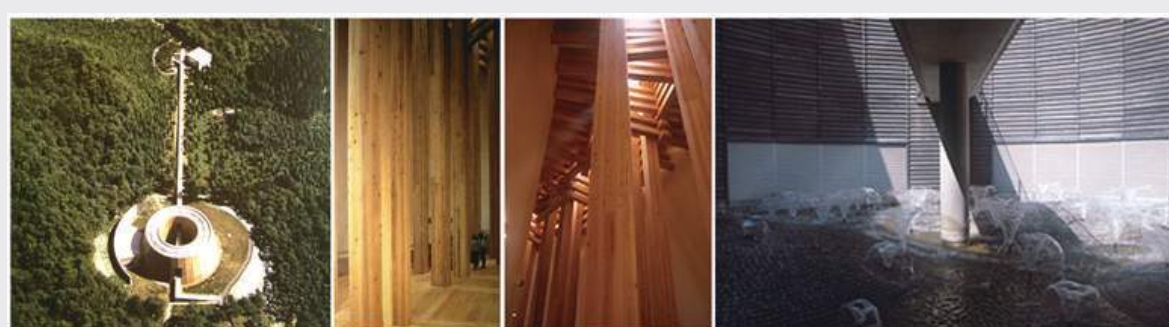


Figure 5. Museum of Wood, soaring in the deep forest, is expected to be an instrument for reflecting on the profound relationship between humans and nature.



Figure 6. The building of hundreds of floating Lilypad cities, featuring a self-sustaining life-support system, was proposed as a solution for saving climate refugees.

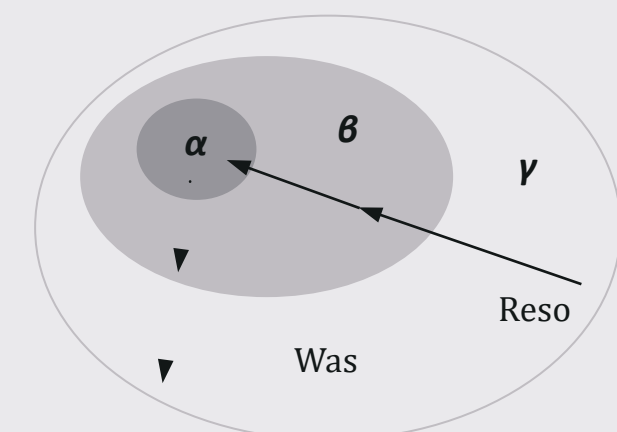


Figure 7. The Aquarium Analogy of sustainability. Most so-called green buildings/communities expect to receive supplies (materials, energy, etc.) from and export waste to outer-systems in order to achieve local sustainability. α denotes local sustainability; β expresses regional sustainability; γ indicates the global sustainability.

Discussion

The belief of “green” is attractive, but many designs that try to achieve environmental sustainability offer illusion rather than reality. In fact, the proliferation of certain kinds of design projects are accelerating ecosystem deterioration—all in the name of green. It is, therefore, critical to bring a new and informed voice to address this issue.

Conclusion

The term green architecture has been misappropriated to a significant extent, which has in turn contributed to the degradation of ecosystem health. Although it is becoming expected that architecture be green in at least some ways, few buildings are nature-friendly when evaluated in terms of broader spatial/temporal gradations and/or from rigorous bio/eco-perspectives. Many buildings with plants or high-tech devices such as PV cells, windmills, or rainfall-collecting systems when placed in a local community are immediately perceived as “green”; yet their so-called green quality may be at the cost of the serious degradation of other ecosystems. Notions of environmental ethics and justice at varied geographic and temporal sales should be central to appraising the contributions of any project to the environment. Sensuous frugality and reflections in ecojustice may provide green de-sign alternatives. Environmental sustainability requires a new thrifty life-style and a practical appreciation of other species and natural resources.

俱創新性人格特質對車輛加裝胎壓偵測器接受度研究分析

周開華^[1] 洪榮昭^[2] 葉建宏^[3]

摘 要 胎紋不足及胎壓不正常容易造成爆胎，產生交通事故。因而為輪胎的使用壽命國外早已經立法將胎壓偵測器列為新車輛的基本配備，本研究是想要了解民眾自用車輛加裝胎壓偵測器這一安全配備的接受度。本文使用科技接受模式(technology acceptance model, TAM)理論為基礎，探討對開車族俱創新特質對加裝胎壓偵測器的接受度，以 222 有效樣本經驗證性因素與結構方程模式分析，研究顯示；具有創新意識愈高者，其知覺有用性、知覺易用性、使用意圖在加裝這行車安全檢查配備都呈正相關。本研究建議為推廣車輛加裝胎壓偵測器的使用，可針對高科技創新意識較高者先宣導。

關鍵字：創新特質、科技接受模式、知覺有用性、知覺易用性、使用意圖

All innovative personality on their cars to install tire pressure detector acceptance of research and analysis

Kai-Hua Chou^{[1]*} Jon-Chao Hong^[2] Jian-Hong Ye^[3]

ABSTRACT Unequal tire pressure and flat tire are likely to cause a traffic accident. To prevent the accident happen, some countries have stipulated the law to require car owners to use the tire pressure detector, but the issue has not been notified in Taiwan. This study aimed to explore the attitude of care owners toward using tire pressure detector, we referred technology acceptance model and collected effective 222 data for confirmatory factor analysis with structure equation modeling. The result indicated that the correlation between technological innovativeness, perceived ease of use and usefulness, behavioral intention to use were positively supported. Thus, this study suggested that to promote the usage of tire pressure detectors successfully, government officers should focus on those car owners who possess high level of technological innovativeness.

Keyword : Technological innovativeness, technology acceptance model, behavioral intention.

[1] 國立臺灣師範大學工業教育學系碩士生 (*通訊作者 E-mail: choukaihua@yahoo.com.tw)
master's degree student, Department of Industrial Education, National Taiwan Normal University

[2] 國立臺灣師範大學工業教育學系教授
Chair Professor, Department of Industrial Education, National Taiwan Normal University

[3] 國立臺灣師範大學工業教育學系博士生
PhD student, Department of Industrial Education, National Taiwan Normal University

以科技接受模式探討創新意識與環保態度影響消費者對於電動機車的行為意圖

許涵雲^[1]* 洪榮昭^[2] 葉建宏^[3]

摘 要 電動機車這項又創新又環保的科技產品已逐漸被機車使用者意識到，儘管如此，電動機車這項產品對於持續擴大市場還是受到限制的，為了瞭解這個問題，本研究想探討消費者的創新意識以及環保態度是否會影響其使用電動機車的行為意圖，並以 Davis(1989)的「科技接受模式」為研究架構。本研究使用網路發放問卷調查 231 位使用過電動機車消費者，並採用結構方程模型進行驗證性因素分析。研究結果如下：(1)消費者創新意識，對電動機車的知覺有用性有正向相關(2)消費者創新意識，對電動機車的知覺易用性有正向相關(3)消費者的環保態度，對電動機車的知覺有用性有正向相關(4)消費者的環保態度，對電動機車的知覺易用性有正向相關(5)消費者的知覺有用性，對行為意圖有正向相關(6)消費者的知覺易用性，對行為意圖有正向相關。這項研究結果顯示，消費者的創新意識和環保態度是接受電動機車使用的關鍵因素，進而向廠商提出針對具有高度技術創新性和環保態度的買家的建議，促使快速拓展市場。

關鍵字：創新意識、環保態度、電動機車、科技接受模型

-
- [1] 國立臺灣師範大學工業教育學系碩士生 (*通訊作者 E-mail: smileangel32@yahoo.com.tw)
master's degree student, Department of Industrial Education, National Taiwan Normal University
- [2] 國立臺灣師範大學工業教育學系教授
Chair Professor, Department of Industrial Education, National Taiwan Normal University
- [3] 國立臺灣師範大學工業教育學系博士生
PhD student, Department of Industrial Education, National Taiwan Normal University

A Research on the consumers' innovativeness and environmental friendly attitude affect customers use electric scooter with the technology acceptance model

Han-Yun Hsu^[1] *

Jon-Chao Hong^[2]

Jian-Hong Ye^[3]

ABSTRACT Electric scooter is an innovative and environmentally friendly technology products have gradually been aware by motorcycle users. Despite this awareness, it is still limited in expanding the market, to understand this issue; this study was to explore whether consumers' innovativeness and their environmental friendly attitude will relate to their behavioral intentions to use electric scooter. Adapted from technology acceptance model, this study collected 231 data from who have used electric scooters and subjected to confirmatory factor analysis with structural equation model. The results in the use of electric scooters were as follows: (1) technological innovativeness was positively related to perceived usefulness; (2) technological innovativeness was positively related to perceived ease; (3) environmental friendly attitude has a positive effect on the perceived usefulness; (4) environmental friendly attitude was positively related to perceived ease; (5) perceived usefulness was positively related to behavioral intentions; (6) perceived ease of use was positively related to their behavioral intentions to continue use. The implication of this study suggested the vendors of electric scooters need to target the buyers who have high levels of technological innovativeness and environmental friendly attitude, to expand the market fast.

Keywords: technological innovativeness, environmental friendly, electric scooter, technology acceptance model

永續能源論文

以多重數據模擬風資源之研究

邱奕勝^{[1]*} 余政達^[2] 陳本源^[2] 宣崇堯^[3] 涂謙誠^[3] 林大惠^[4]

摘 要 本研究之目的在於利用再分析數據(Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, MERRA)以及中央氣象局氣象站(CWB)氣象數據，透過測量相關推測(Measure Correlate Predict, MCP)及 Windsim 風能評估軟體，進行風資源評估，並以 2013 年 11 月 30 日至 2014 年 8 月 20 日約 9 個月苗栗龍鳳漁港的浮動式光達實測資料進行數據驗證比對。針對三個 CWB 數據進行 MCP 前後相關性分析之比較，結果顯示利用中尺度再分析數據進行 MCP 能提升 CWB 資料模擬的準確性，但若原本 CWB 測站相關性不佳，MCP 則會降低其相關性。

關鍵詞：測量相關推測法、Windsim、風資源評估、相關性分析。

A Study on Wind Resource Simulation Using Multiple Data

Yi-Shegn Chiu^{[1]*} Cheng-Dar Yue^[1] Pen-Yuan Chen^[2] Chung-Yao Hsuan^[2] Chien-Cheng Tu^[2] Ta-Hui Lin^{[2][3]}

ABSTRACT The purpose of this study is to accomplish wind resource assessment use reanalysis data (Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, MERRA) and the Central Weather Bureau weather station (CWB) and measure correlate predict method (MCP) and Windsim wind energy assessment software, the Data validation analysis were used floating lidar data at LongFong Fishing Port in Miaoli from November 30, 2013 to August 20, 2014. The result of MCP before and after correlation analysis for the three CWB's shows that the use of reanalysis data for MCP can improve the accuracy of CWB, but if the original CWB has poor correlation, MCP will reduce CWB's correlation.

Key Words: Measure-Correlate-Predict, Windsim, Wind resource assessment, Correlation analysis.

-
- [1] 國立嘉義大學景觀學系碩士學位學程學生 (*通訊作者 E-mail: ethan.tiwe@gmail.com)
Graduate Student, Department of Landscape Architecture, Chiayi University, Chiayi County 600, Taiwan
 - [2] 國立嘉義大學景觀學系副教授
Associate Professor, Department of Landscape Architecture, Chiayi University, Chiayi County 600, Taiwan
 - [3] 國立成功大學能源科技與策略研究中心助理研究員
Assistant Research Fellow, Research Center for Energy Technology and Strategy, Chengkung University, Tainan County 704, Taiwan
 - [4] 國立成功大學機械工程學系特聘教授
Distinguished Professor, Department of Mechanical Engineering, Chengkung University, Tainan County 704, Taiwan

一、前言

離岸風力發電規劃多經由設置海上測風塔蒐集長達一年以上之實測數據，而後才進行風資源評估，經費上較陸域風機昂貴許多導致施行不易。本研究利用不同類型的氣象數據，進行風資源評估，並針對 MCP 前後相關性分析比較其差異，評估以中尺度與陸地氣象站資料模擬風場風況的可行性。

二、文獻回顧

一、風資源評估

目前近海風能資源評估有氣象站歷史資料、數值模擬、衛星遙感技術和再分析資料 4 種方法與特點。(姜波, 2016)中國、美國和丹麥都有利用氣象站歷史測風資料的統計分析方法進行風能普查，得到宏觀上的 10 m 高度的風資源分布狀況。(何曉鳳, 2008)

二、數據模擬

對於數據模擬通過中尺度大氣數值模式 MM5 將多種來源觀測資料融合到模式中，來模擬預測相對較大區域的風場分布，這樣做的主要優勢在於無需進行大量的現場觀測，節省經費。(李曉燕, 2004)而“中尺度模式+CDF 軟件”的方法可以較好的刻畫出複雜地形條件下的局地風況，使局地風速的模擬量值與觀測結果更為接近。(何曉鳳, 2008)

在數據統計和分析過程中發現數據存在缺測和錯誤現象，可採用相關性分析方法將實測點與鄰近氣象站同期數據進行對比，利用所得合理的相關方程完成數據修補工作。(楊迎超, 2012)

三、材料與方法

實驗主要蒐集苗栗沿岸的竹南、香山、頭份三地的 CWB 觀測資料作為 MCP 之 Target Data，並以鄰近四點位置的 MERRA 數據點作為 MCP 的 Reference Data。

研究流程先以 Target Data 對 Floating lidar 位置進行風資源評估，並利用 Target Data 與 Reference Date 進行 MCP，使用所產生之長期測風數據進行 Floating lidar 位置的風資源評估，進而比較 MCP 前後相關性分析成果。圖 1 為研究流程，圖 2 顯示 Floating lidar、CWB 以及 MERRA 各數據點位置，MERRA 四個數據點位置分別以 MERRA1、MERRA2、MERRA3、MERRA4 表示。



圖 1 研究流程



圖 2 MERRA 各數據點位置

3.1數據來源

3.1.1 氣象局陸地氣象站

本次研究採用中央氣象局之觀測資料查詢系統(CWB Observation Data Inquire System)所紀錄之風速風向資料。此次數據來源為竹南測站(120.888897, 24.708978)海拔高度 19m，香山測站(120.905456, 24.746892)海拔高度 15m，及頭份測站(120.912206, 24.688247)海拔高度 26m。以 2012 年 2012 年 8 月 21 日至 2014 年 8 月 20 日觀測資料每小時數據共 17520 筆，作為 Target Data 使用，圖 3 為各測站分佈位置。



圖 3 中央氣象局氣象站測站位置

3.1.2 再分析數據 (MERRA)

本次研究使用為 MERRA-Version 2 數據，其從 1980 年開始提供數據。MERRA 數據為美國 NASA 之 Global Modeling and Assimilation Office(GMAO) 利用電腦建模和數據同化技術研究氣候發展之數據集。其為具有長時間，將使用衛星數據、高光譜雷射、臭氧廓線觀測資料等進行整合之氣候資料。本次提供數據資料點分別為 Location1(120°40', 24°30')、Location2(120°40', 25°)、Location3(121°19'59", 24°30')、Location4(121°19'59", 25°)，其經度差距 0.667° (約 67.569km)，緯度差距 0.5° (約 55.385km)，其數據期間為 2007 年 1 月 1 日至 2016 年 3 月 1 日之高程 50m 每小時數據，共計 80328 筆。

3.2 測量相關推測法(MCP)

MCP 即是將具有長時間的參考數據，利用與短期間的目標數據彼此之相關性，進行推測目標數據之長期數據，且參考數據與目標數據重疊時間至少需要一年，同時一年數據量可將季節性的風速變化較佳的表現在風速預測上。將以時間間格為零且為每小時平均風速去評估。

此次採用之 MCP 方法為 Linear Least Squares 法，即線性關係式

$$y = mx + b \quad (1)$$

其中

$$m = S_{xy}/S_{xx} \quad (2)$$

$$b = \bar{y} - m\bar{x} \quad (3)$$

$$S_{xx} = \sum (x_i - \bar{x}_i)^2 \quad (4)$$

$$S_{xy} = \sum (x_i - \bar{x}_i)(y_i - \bar{y}_i) \quad (5)$$

3.3 風資源評估軟體

WindSim 是由挪威 WindSim 公司開發的基於計算流體力學(CFD)的風能分析與風電場設計軟體。對於複雜地形，尤其是坡度超過 16.7 度，WindSim 具有較高的計算精度。

隨著複雜地形條件的風電場場址比例的增大，風電工業對更準確的模擬軟體需求也越來越大。眾多研究表明，與風電領域的傳統方法相比，CFD 技術能更真實地描述地形對風場的影響。

四、結果與討論

結果顯示，以 CWB 測站觀測資料進行 Floating lidar 位置處之風資源評估，其相關性分別為 0.3781、0.3389、0.2335，而 Reference Data 經由 MCP 處理過後，風資源評估相關性分析 12 項結果中有 8 項相關係數增加，平均提升 0.059825；另有 4 項結果呈現降低，平均降低 0.021975。竹南與香山測站風資源評估結果呈現提升趨勢(7/8)，而頭份測站則呈現降低趨勢(2/3)，顯示若 CWB 數據資料相關性不佳，MCP 會導致其相關係數降低。中尺度再分析數據點位置亦會影響相關係數，海域 MERRA 數據點 MERRA1、MERRA2 相關係數為 +0.067、+0.071，而陸域 MERRA 數據點 MERRA3、MERRA4 相關係數為 -0.01、+0.003。圖 4 為 MERRA 數據點 MCP 後風速回歸分析圖，表 1 為相關性分析比較表。

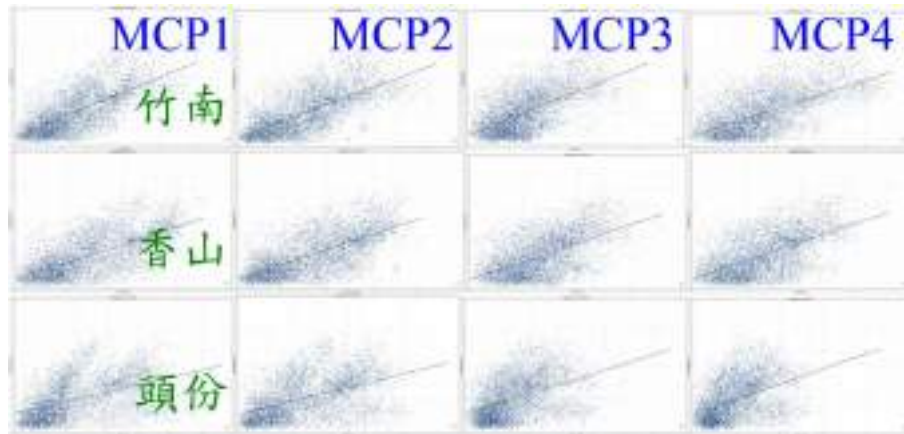


圖 4 中央氣象局氣象站測站位置

表 1 相關性分析比較表

	No MCP	MCP 1	MCP 2	MCP 3	MCP 4
竹南	0.3781	0.4847	0.4778	0.3836	0.4149
香山	0.3389	0.4459	0.4464	0.3291	0.3497
頭份	0.2335	0.2208	0.2382	0.2080	0.1936

五、結論

- 一、利用中尺度再分析數據進行 MCP 後，確實能提升 CWB 的相關係數。
- 二、若原本 CWB 數據資料相關性不佳，MCP 則會導致其相關係數降低，影響的實際數值仍需靠後續研究確認。
- 三、海域 MERRA 數據點 MCP 結果較陸域 MERRA 數據點佳，可能因為陸域量測數據易受地形影響降低其模擬準確性。

參考文獻

1. 何曉鳳、周榮衛、朱蓉，2010，「MM5 與 CFD 軟件相結合對複雜地形風資源模擬初探——以鄱陽湖地區為例」，資源科學 32(4)：318-324。
2. 李曉燕，2004，「中尺度大氣模式在海上風能資源評估中的應用研究」，中國科學技術大學博士論文。
3. 姜波、劉富鈞、汪小勇、杜敏、徐輝奮、張榕、丁傑、石勇、蔡曉晴，2016，「中國近海風能資源評估研究進展」，高技術通訊 26(8)：808-814。
4. 楊迎超，劉宏昭，原大寧，徐剛，穆安樂，2012，「測風數據處理與風資源評估」，太陽能學報 33(10)：1661-1666。
5. Bowen, A. J., and Mortensen, N. G., 2004, “*Wasp prediction errors due to site orography,*” Risø National Laboratory, pp. 28-29.
6. Oliver, A., and Zarling, K., “*The effect of seasonality on wind speed prediction bias in the plains,*” Proceedings of the AWEA 2010 windpower conference and exhibition, Dallas Texas, USA.
7. Chaurasiya, P. K., Ahmed, S., Warudkar, and V., 2018, “*Comparative analysis of Weibull parameters for wind data measured from met-mast and remote sensing techniques,*” Renewable Energy, 115:1153~1165.
8. Liléo, S., and Petrik, O., 2011, “*Investigation on the use of NCEP/NCAR, MERRA and NCEP/CFSR reanalysis data in wind resource analysis,*” European Wind Energy Conference and Exhibition 2011, EWEC 2011, 14 March 2011 through 17 March 2011, Brussels, Belgium, pp. 181-185.
9. Mathew, S., 2006, “*Wind energy: fundamentals, resource analysis and economics,*” Heidelberg: Springer.
10. Taylor, M., Mackiewicz, P., Brower, M. C., and Markus, M., 2004, “*An analysis of wind resource uncertainty in energy production estimates,*” European wind energy conference (EWEC), London, UK.

變流器監測數據分析與比較

林昕緯^[1] 黃宏欣^[2]

摘 要 太陽能系統發展與使用已有數十年，在眾多的模組與變流器中，仍有好壞的差異尚未被深入研究。故本研究使用 Arduino Mega 2560 及 ModBus 協定來蒐集不同的變流器應用於太陽光電系統數據，並將蒐集之數據來進行分析與比較來得到各變流器之間差異，根據分析後的數據，可比較不同的變流器間的差異，其結果顯示不同品牌的變流器經由電表校正後，有的電壓、電流顯示低於電表值，有的卻隨著日照有著不確定的值出現；RA 值的偵測在不同品牌變流器中都有一定的誤差存在，有偏高也有偏低的，而低日照時兩組變流器的誤差值都會比較大，但隨著日照的增加，誤差的範圍則會漸漸縮小。在高日照時，則發現變流器皆會有降載之情形。最後，可依所得比較結果，來選擇最適的變流器。

關鍵詞：變流器、太陽光電、直流發電比。

The Analysis and Comparison of Inverter Monitoring Data

Xin-Wei Lin^[1] Hong-Hsin Huang^[2]

ABSTRACT Solar system has been developed and used for decades, and the usage of inverter is a key factor for solar power transfer. The inverter data was collected by Arduino Mega 2560 and ModBus protocol in solar energy system. The deviation of inverter was calculated by meters calibration to show the relationship of irradiation. The deviations of RA and efficiency of inverters were investigated for inverter completion.

Key Words: Inverter, Solar power, RA

-
- [1] 正修科技大學電機工程系研究生 (E-mail: f003930@gmail.com)
Graduate Student, Department of Electrical Engineering, Cheng Shiu University, Kaohsiung City, Taiwan
- [2] 正修科技大學電機工程系教授
Professor, Department of Electrical Engineering, Cheng Shiu University, Kaohsiung City, Taiwan

量子點/奈米碳管之光陰極複合材料應用於改善鋰氧電池充電電壓

陳昱翔^[2] Veeramani Vedyappan^[3] 魏大華^{[1]*}

摘要 目前鋰離子電池於便攜式電子設備中扮演重要腳色。對於未來發展，充放電穩定性及高充電電壓問題仍需改進。因此，我們結合奈米碳管及硒化鎘量子點做為光電陰極複合材料，可表現高效率光電化學鋰氧電池，克服充電電壓過高之問題。將量子點用於光電極，可利用量子點吸光後產生之電子-電洞對降低其過電位，因電子可促使鋰離子還原成鋰金屬，而電洞可促進放電後之產物過氧化鋰直接被分解，可減少使用其它氧化還原劑或催化劑。透過此研究可降低充電電壓至 4V，並且可達 100 個循環。基於以上優勢，量子點將成為鋰氧電池之高效能光陰極材料。

關鍵詞：空氣電池、可充電電池、析氧反應。

QDs/CNT Nanocomposite Cathode Materials for an Improvements on Charge Overpotential in Photoelectrochemical Li-O₂ Batteries

Yu-Hsiang Chen^[2] Veeramani Vedyappan^[3] Da-Hua Wei^{[1]*}

ABSTRACT Li-ion battery playing a significant role in the portable electronic devices in the running world. However, the drawbacks in operation stability and high overpotential still needed to be improved for the growing future. Hence, herein, we are developing cadmium selenide quantum dots with carbon nanotube (CdSeQDs/CNT) as a photocathode nanocomposite material for an efficient and tunable performance of the photoelectrochemical Li-O₂ battery system to overcome an overpotential key issue. The QDs and CNT network can provide an efficient transportation paths of the electron-hole pairs, and O₂ gas and lithium ions, respectively. Therefore, the charging voltage of photoelectrode is around 4 V, hence, reduced the overpotential was due to an efficient oxidation of Li₂O₂ by photoexcited electron-hole pairs using QDs as a resulting in a long-term operational stability over 100 cycles. Based on the advantages, the QDs will be an efficient future for the Li-O₂ battery.

Key Words: air batteries, rechargeable batteries, oxygen evolution reaction.

-
- [1] 國立臺北科技大學製造科技研究所 (*通訊作者 E-mail: dhwei@ntut.edu.tw)
Professor, Institute of Manufacturing Technology/ Department of Mechanical Engineering, National Taipei University of Technology (TAIPEI TECH), Taipei 106, Taiwan
- [2] 國立臺北科技大學機電整合碩士學位學程學生
Institute of Mechatronic Engineering and Department of Mechanical Engineering, National Taipei University of Technology (TAIPEI TECH), Taipei 10608, Taiwan
- [3] 國立臺灣大學化學系博士後
Postdoctoral Research Fellow, Department of Chemistry, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan

QDs/CNT Nanocomposite Cathode Materials for an Improvements on Charge Overpotential in Photoelectrochemical Li-O₂ Batteries



Yu Hsiang Chen^[2] Veeramani Vedyappan^[3] Da-Hua Wei^[1] *

[1] Professor, Institute of Manufacturing Technology/ Department of Mechanical Engineering, National Taipei University of Technology (TAIPEI TECH), Taipei 106, Taiwan

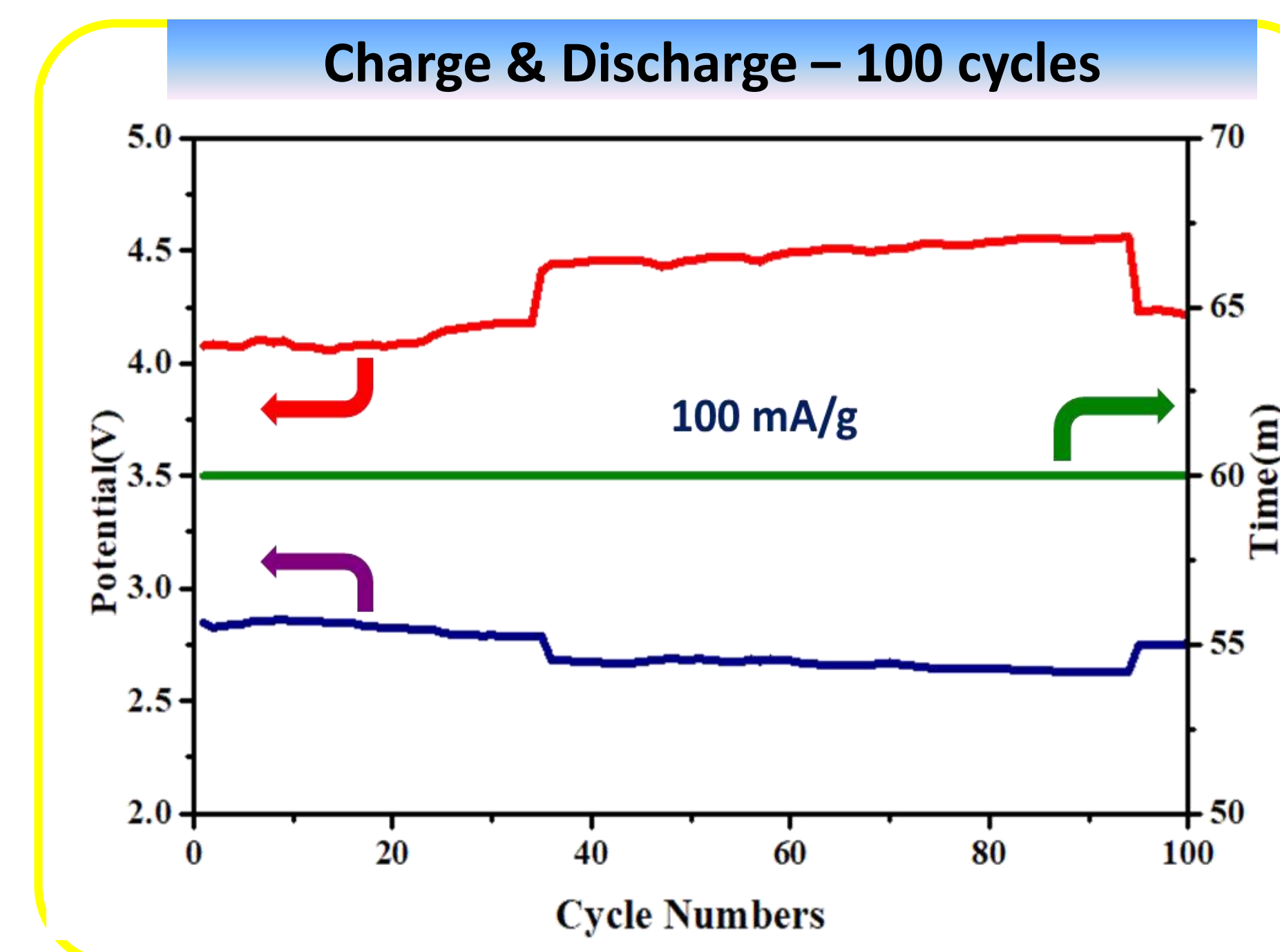
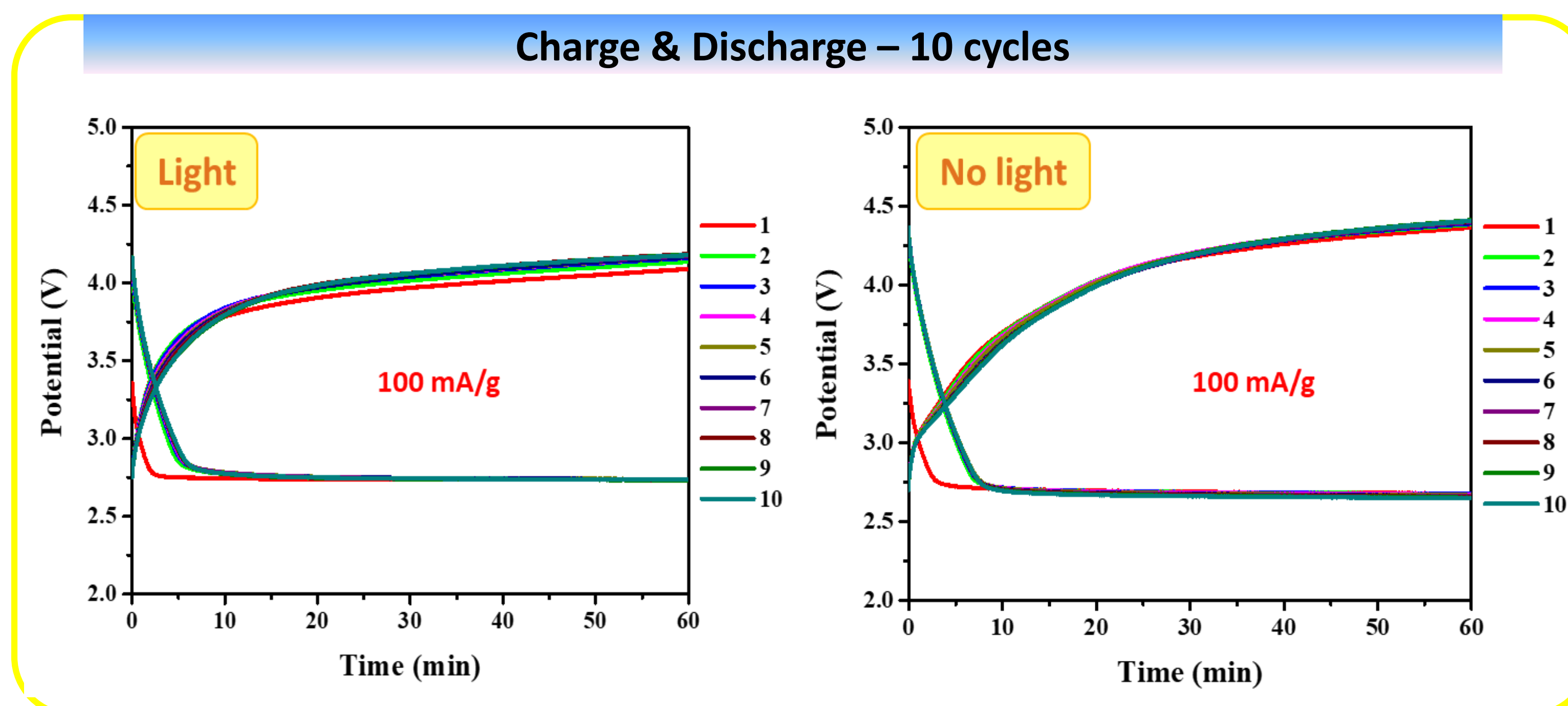
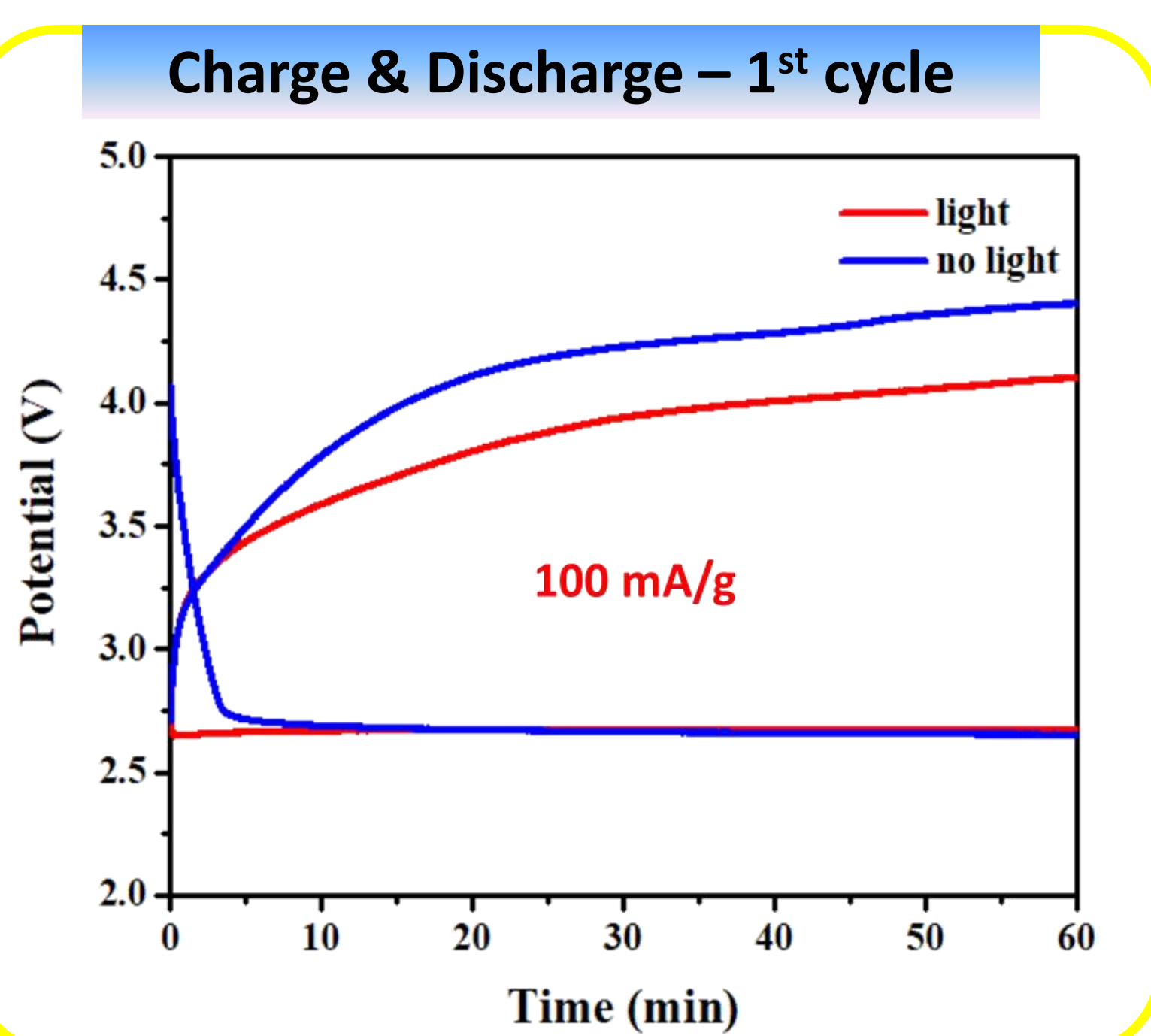
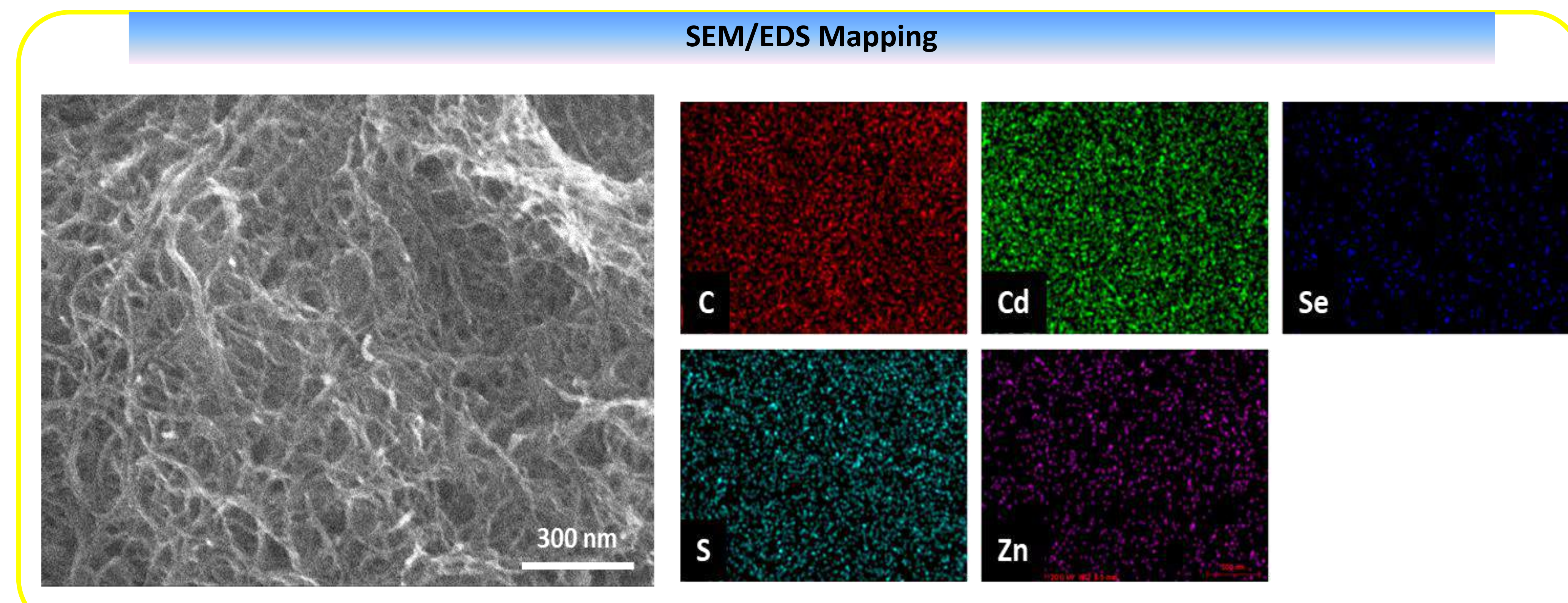
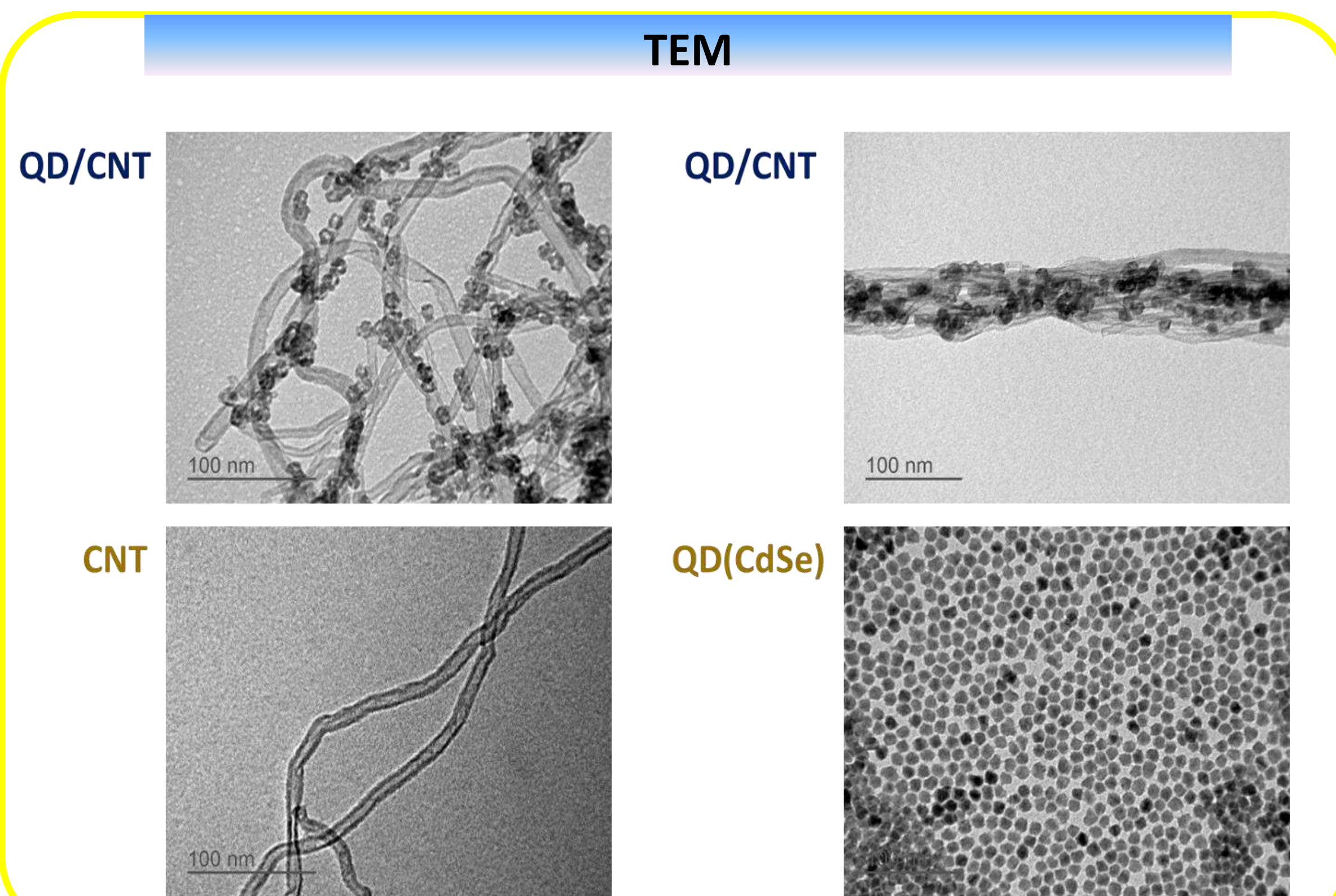
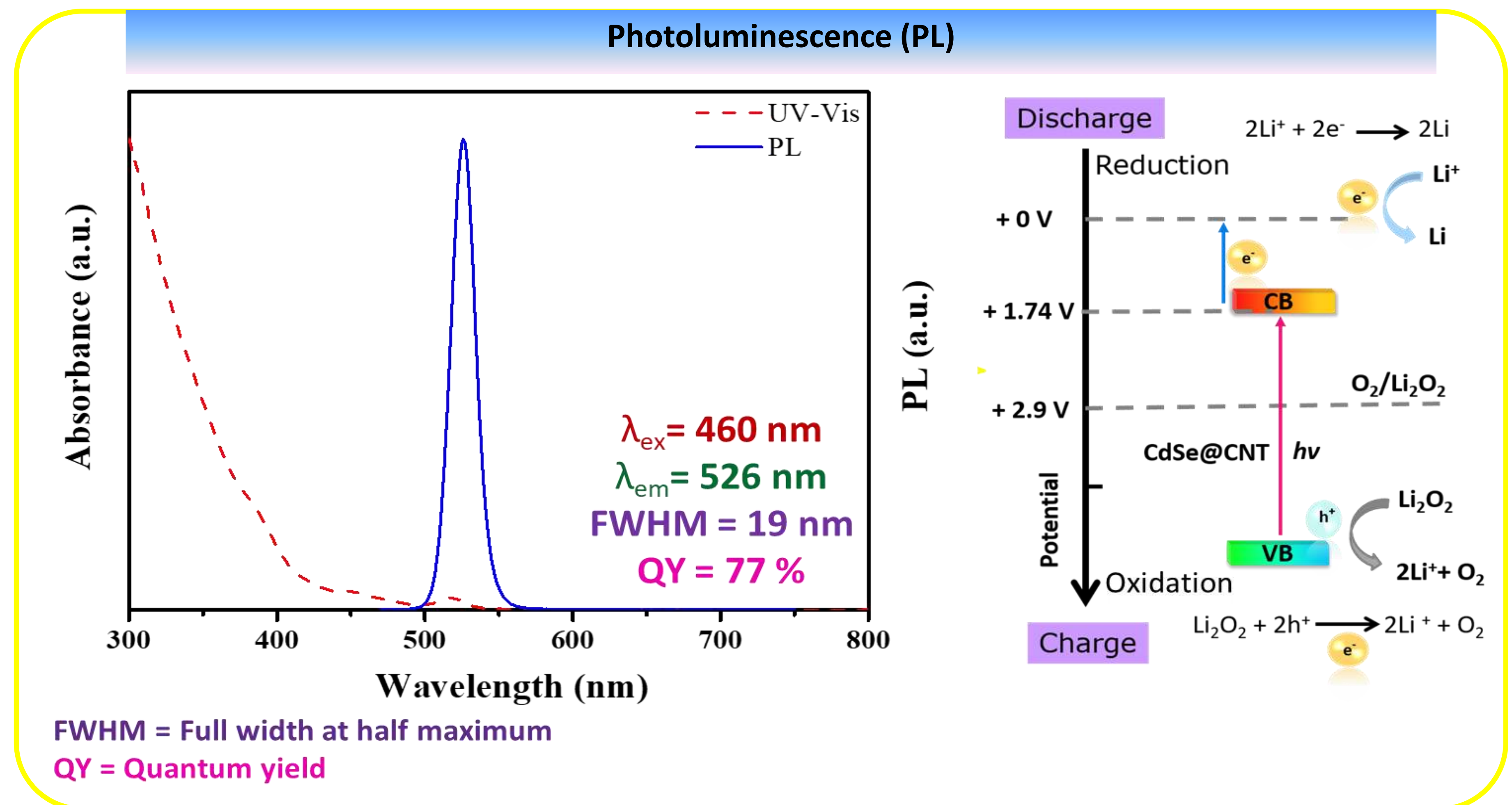
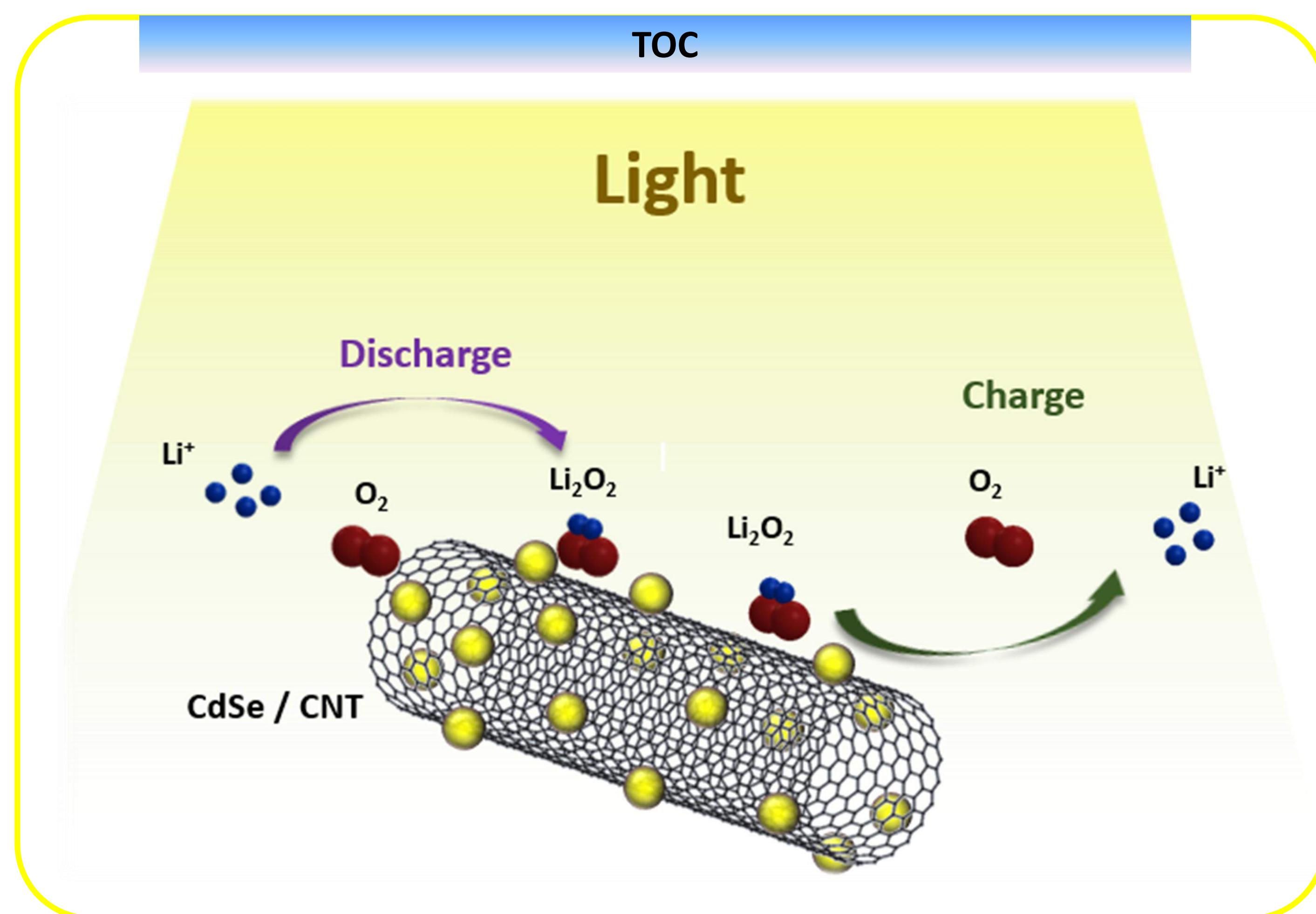
[2] Institute of Mechatronic Engineering and Department of Mechanical Engineering, National Taipei University of Technology (TAIPEI TECH), Taipei 10608, Taiwan

[3] Postdoctoral Research Fellow, Department of



Abstract

Li-ion battery playing a significant role in the portable electronic devices in the running world. However, the drawbacks in operation stability and high overpotential still needed to be improved for the growing future. Hence, herein, we are developing cadmium selenide quantum dots with carbon nanotube (CdSeQDs/CNT) as a photocathode nanocomposite material for an efficient and tunable performance of the photoelectrochemical Li-O₂ battery system to overcome an overpotential key issue. The QDs and CNT network can provide an efficient transportation paths of the electron-hole pairs, and O₂ gas and lithium ions, respectively. Therefore, the charging voltage of photoelectrode is around 4 V, hence, reduced the overpotential was due to an efficient oxidation of Li₂O₂ by photoexcited electron-hole pairs using QDs as a resulting in a long-term operational stability over 100 cycles. Based on the advantages, the QDs will be an efficient future for the Li-O₂ battery.



Acknowledgements:
This work was supported by National Taipei University of Technology, Taiwan
They also acknowledge by National Taiwan University, Taiwan

環境資訊科技論文

傳統家電聲控 APP 及後台之開發

廖怡欽^{[1]*} 李怡璇^[2] 黃宣哲^[2]

摘 要 隨著現代科技進步，增加人們生活便利性的產品越來越多，智慧家電即是其中一種。許多人嚮往著電影中的智慧家庭環境，但因為家中早已有傳統家電而難以實現。傳統家電大多都是用紅外線遙控器來控制，導致目前家中充滿各式各樣遙控器，造成人們使用上的不便。為了解決此問題，本專題開發一套整合了大部分品牌遙控器及聲控功能的系統，使用者透過本系統的 APP 提供的遙控器介面，可以對傳統家電進行操作。使用者也可以透過本系統 APP 提供的聲控模式，直接對著手機講出含有關鍵字語音命令，APP 就會對著目標家電發送訊號。使用本系統可以有效增加傳統家電遙控的便利性，也可以輕鬆整合家中的傳統家電紅外線遙控器。

關鍵詞：智慧家電、遙控器、聲控。

The Voice Control APP of Traditional appliances and Backstage Development

Yi-Ching Liaw^{[1]*} Yi-Xuan Lee^[2] Xuan-Zhe Huang^[2]

ABSTRACT With the progress of technology, more and more products have been developed to increase the people's convenience in life, Smart home is one of them. Many people dreamed to have the smart home environment just like that presented in the movie. But limited to the traditional appliances already at home, it is hard to be accomplished. Most traditional appliances are controlled by infrared remote controller. So that there were many kinds of controller at people's home and cause inconvenience on using. To solve this problem, this project develops a system integrates most brands of remote control function and voice control function. The system enables the users to control their traditional appliances through the controller interface of our APP. They can also use voice to control their traditional appliances. In our APP users just need to speak a sentence that includes key words, then the APP will send a signal to appliances. Using this system can effectively increase the convenience of controlling traditional appliances and integrate all kinds of infrared remote controller at home easily.

Key Words: Smart home, controller, voice control.

-
- [1] 南華大學資訊工程學系教授 (*通訊作者 E-mail: ycliaw@nhu.edu.tw)
Professor, Department of Computer Science and Information Engineer, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan
- [2] 南華大學資訊工程學系學生
Gradute Student, Department of Computer Science and Information Engineer, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

1. 前言

隨著科技日新月異，如何運用科技提升生活品質是人們所追求的目標。因應這個需求，科技公司也不斷推出新的智慧型產品。當今最熱門的智慧型產品莫過於內建語音助理的智慧音響。提到智慧音響，就不得不提最早問世的 Amazon Echo[1]，一開始亞馬遜在音響內置入了 Alexa 人工智慧語音助理[2]，使 Echo 可以提供設定鬧鐘、播放音樂等簡單的語音互動功能。隨著 Echo 內部的 Alexa 開放給外部的開發者使用[3]，Echo 可以控制的功能也越來越多。目前 Echo 不僅可以播放網路上的串流音樂，還可以控制家電、詢問天氣、Uber 叫車...等生活中瑣碎的事皆可藉由與 Alexa 溝通完成。

目前智慧型手機大多有整合語音辨識功能，可以具備智慧音響所提供的功能。與智慧音響比較，智慧型手機是現代人生活中的必需品，不用再多花一筆錢買智慧音響，而且可以在任何地點使用語音助理。在一棟房子中可以不限樓層的控制家中電器，甚至在車內、出門在外都可以使用。若是智慧音響，使用的空間就沒有這麼彈性，相比之下，手機不僅唾手可得，使用上也方便且實用許多。

一般家中原本就有的電器，通常是以紅外線控制的傳統家電，而這些家電普遍不具連網功能，若要以 APP 或智慧音響控制家電，就必須花大筆金額買智慧家電以替換掉傳統家電，使得智慧家居這件事情，變得不符合經濟效益。

艾法科技股份有限公司[4](以下稱“艾法”)在台灣代工各品牌紅外線遙控器已有數十年，代工的遙控器涵括電視、機上盒、DVD、家庭劇院、音響、冷氣、風扇、燈光、投影機等設備。艾法也致力於開發消費性電子產品，圖 1 為 i-Ctrl 是艾法開發的產品之一，i-Ctrl 整合了艾法二十年來代工累積的遙控器內碼資料庫，消費者可以利用 APP 透過 Wi-Fi 控制 i-Ctrl 發送紅外線訊號給家電。藉由 i-Ctrl 我們不僅可以透過 Wi-Fi 控制傳統家電，還可以整合各個不同品牌的家電在一個 APP 當中。



圖 1、智能家電遠端遙控器 i-Ctrl

i-Ctrl 提供的 APP 能夠整合 i-Ctrl 支援的所有裝置，例如冷氣、電視、音響...等，並提供遙控器介面給使用者操作。第一次使用時須先與 i-Ctrl 配對，配對完成後即可挑選欲遙控的裝置。而在遙控該裝置前需要先設定該裝置的品牌代碼，且代碼只需設定一次。設定完代碼後即可直接用遙控器介面遙控裝置，但目前該 APP 沒有提供聲控的功能。

本專題希望整合現有智慧型手機內建語音助理功能與艾法科技的智能家電遠端遙控器 i-Ctrl，完成利用手機所提供的語音功能控制家電的目的。

本論文其餘章節安排如下，第二章說明本論文的背景知識有兩個小節分別介紹語音辨識套件 RecognizerIntent 與 i-Ctrl 的使用方式；第三章介紹本裝置的系統架構及設計；第四章呈現本裝置的實作成果；第五章對本專題做一個總結。

2. 背景知識

本專題所開發的智慧聲控家電手機 APP 結合 Android 提供的類別 “RecognizerIntent” [5]辨識使用者的語音命令，並且利用手機 APP 控制 i-Ctrl 發射紅外線訊號控制家電。RecognizerIntent 和 i-Ctrl 的介紹如下。

2.1. 語音辨識套件 RecognizerIntent

RecognizerIntent 是 Google 提供的語音辨識套件。使用時會將接收到的語音資料傳送到 Google 伺服器，辨識過後再將結果傳回手機。此套件使用方式說明如下：

(1) 先匯入語音辨識套件：

```
import android.speech.RecognizerIntent;
```

(2) 宣告一個語音辨識的 Intent：

```
Intent intent = new Intent(Recognizer.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH);
```

(3) 使用 intent.putExtra(參數)賦予參數，並使用 startActivityForResult()執行 Intent 並取得回傳值，相關參數如圖 2 所示：

參數	說明
ACTION_RECOGNIZE_SPEECH	啟動語音辨識功能並發送給伺服器。
LANGUAGE_MODEL_FREE_FORM	語音辨識模型，用於自由模式。
EXTRA_LANGUAGE_MODEL	通知語音辨識伺服器欲使用的語音辨識模型。
EXTRA_LANGUAGE	設定語音辨識語言。
EXTRA_PROMPT	設定語音功能視窗的標題。

圖 2、參數說明

(4) 使用 onActivityResult()來接收回傳值，並在此副程式中使用 ArrayList 取出多個辨識結果。其參數說明及用法如下：

- int requestCode: 傳遞至 startActivityForResult()的要求代碼。
- int resultCode: 顯示指定的結果代碼，此代碼是 RESULT_OK(操作成功)或 RESULT_CANCELED(操作失敗)。
- Intent data: 攜帶結果資料的 Intent。

(5) 取得結果：

```
ArrayList<String>result=data.getStringArrayListExtra(RecognizerIntent.EXTRA_RESULTS);
```

2.2. 智能家電遠端遙控器 i-Ctrl

i-Ctrl 是艾法所開發出來的一款紅外線家電控制器，使用 i-Ctrl 前必須先利用 Wi-Fi 連結 i-Ctrl，再由 i-Ctrl 發送對應的紅外線控制各式各樣的家電。一台 i-Ctrl 可以控制一台冷氣、一台電視、一台機上盒、一台 DVD 和一台音響，其機體中含有六個紅外線發射器，訊號發射可以達到水平 360 度、垂直 180 度，可紅外線遙控距離為八米。i-Ctrl 中儲存了大量的代碼，只要是使用紅外線遙控的家電幾乎都可藉由 i-Ctrl 操控。

使用 i-Ctrl 遙控或聲控家電之前，需要完成一些初始設定才能使用，i-Ctrl 的初始設定流程如圖 3 所示。



圖 3、初始設定流程圖

首先必須要讓 i-Ctrl 與當地網路連接，接著手機與 i-Ctrl 建立連線，然後設定每個電器的品牌代碼，就可以開始使用手機操控家中電器。圖二中各功能方塊說明如下：

- 配對 Wi-Fi：首次使用時，使用者必須按下 i-Ctrl 底部的按鈕，然後在手機配對頁面輸入 Wi-Fi 密碼進行配對。
- 連線 i-Ctrl：選取要使用的 i-Ctrl 進行連線，成功後就可以用手機發送控制訊號給 i-Ctrl。
- 設定裝置代碼：i-Ctrl 內存有大量裝置代碼，使用手機控制裝置前，必須先設定要控制之裝置的代碼，i-Ctrl 才會發出對應於該品牌的紅外線。

為了方便開發者開發 i-Ctrl 的應用產品，艾法公司也提供相關控制 API 供簽約廠商使用。本專題使用艾法公司所提供的 API 開發所需的功能。

3. 系統設計

本專題的系統架構如圖 4 所示，其中包括資料庫、資料庫存取 API、手機 APP 及 i-Ctrl 裝置。其中資料庫用來儲存用戶資料、i-Ctrl 資料、以及聲音命令表；資料庫存取 API 用來提供手機 APP 存取資料庫的介面；手機 APP 提供 i-Ctrl 管理、設定裝置遙控器操作介面以及聲音操作介面。

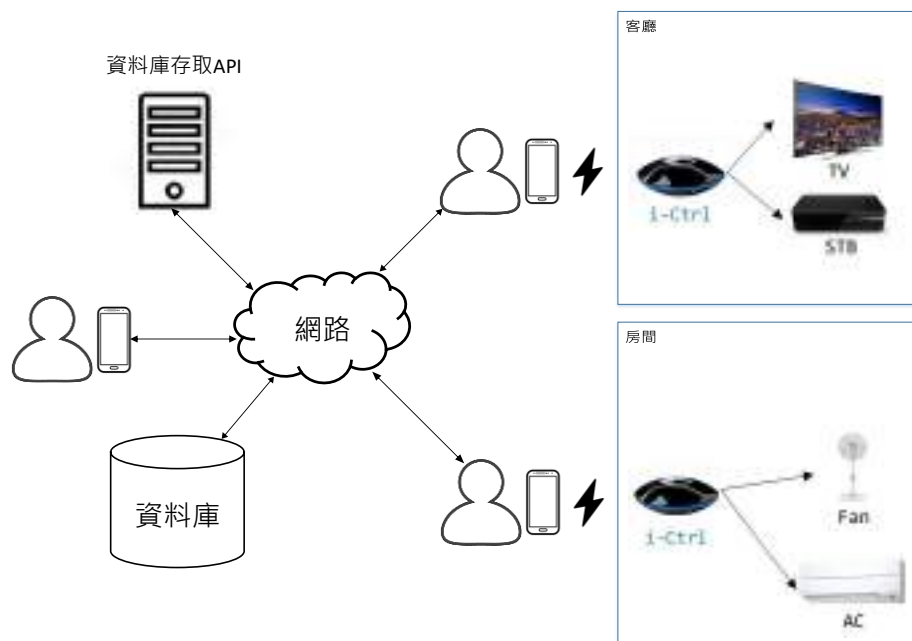


圖 4、系統架構圖

資料庫設計、資料庫存取 API 設計、以及手機 APP 設計等三個部份，詳細介紹如下：

3.1. 資料庫設計

本專題使用 Apache MySQL 做為儲存系統資料的資料庫，並以 phpMyAdmin 作為網頁資料庫開發工具和管理平台，程式以 SQL 語言撰寫，並以資料庫存取 API 作為資料庫存取介面，圖 5 為本專題資料庫設計。

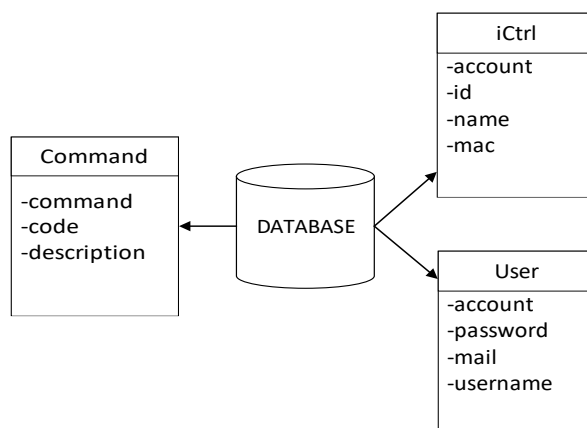


圖 5、資料庫設計

資料庫內包含 3 個資料表分別說明如下：

- 使用者資料表(User)：儲存會員的基本資訊。
- 裝置資料表(i-Ctrl)：儲存裝置的基本資訊。
- 命令資料表(Command)：儲存語音命令與代碼資料，本專題支援的語音命令表如表 1。

表 1、語音命令表

裝置	命令	語音(關鍵字)	裝置	命令	語音(關鍵字)
冷氣	開	冷氣開	音響	開	音響開
	關	冷氣關		關	音響關
	升一度	冷氣熱一點		上一首	音響上一台
	降一度	冷氣冷一點		下一首	音響下一台
	風量調整	冷氣風量		音量+	音響大聲一點
	風向調整	冷氣風力		音量-	音響小聲一點
電視	開	電視開	機上盒	開	機上盒開
	關	電視關		關	機上盒關
	上一台	電視上一台		上一台	機上盒上一台
	下一台	電視下一台		下一台	機上盒下一台
	音量+	電視大聲一點		音量+	機上盒大聲一點
	音量-	電視小聲一點		音量-	機上盒小聲一點
DVD	開	DVD 開			
	關	DVD 關			
	上一台	DVD 上一台			
	下一台	DVD 下一台			
	音量+	DVD 大聲一點			
	音量-	DVD 小聲一點			

3.2. 資料庫存取 API 設計

本專題手機是利用 API 來進行資料庫的存取，資料庫存取 API 分為使用者帳戶管理、i-Ctrl 管理和語音命令代碼轉換三類。使用者帳戶管理用於個人資料存取，裝置管理是對 i-Ctrl 做設定，語音命令代碼轉換則是將語音命令轉換為欲發送的紅外線代碼，以下表 2 為資料庫存取 API 一覽表。

表 2、資料庫存取 API

帳戶管理	i-Ctrl 管理	代碼轉換
登入	新增 i-Ctrl	取得代碼
註冊	刪除 i-Ctrl	
會員驗證	修改 i-Ctrl	
忘記密碼	取得 i-Ctrl 資訊	
修改密碼		
修改會員資料		

3.3. 手機 APP 設計

本專題提供手機 APP 介面，使用 Android Studio 作為 Android 系統手機開發環境。手機透過 JSON 與資料庫存取 API 溝通存取資料庫。手機 APP 功能架構如圖 6 所示。

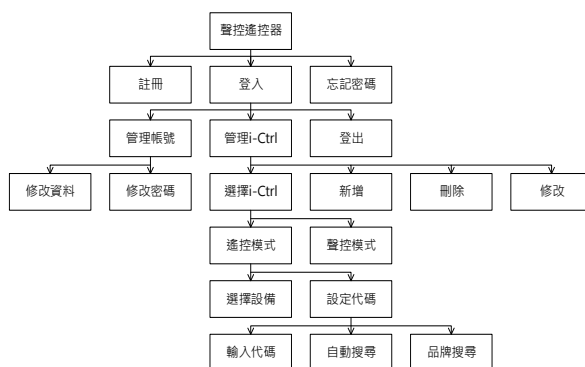


圖 6、APP 功能架構圖

主要 APP 功能分為登入與註冊、管理會員帳號、管理 i-Ctrl、等四大類。管理會員帳號資料提供修改會員資料和修改帳號密碼功能；管理 i-Ctrl 提供新增、刪除、修改功能；操控 i-Ctrl 則提供遙控與聲控模式，其中遙控模式另外提供設定代碼功能。

4. 系統實作

本系統的 APP 登入頁面如圖 7 (a)所示，此頁面提供註冊以及忘記密碼連結。第一次使用需點選右下角的註冊功能，註冊功能如圖 7 (b)所示，註冊完成後系統會發送驗證信(畫面如圖 7 (c))，驗證後即可使用系統。若忘記密碼，可在登入頁面按下忘記密碼連結，進入忘記密碼頁面(如圖 7 (d))輸入信箱以取得密碼。



(a) 登入頁面



(b) 註冊頁面



(c) 會員驗證信頁面



(d) 忘記密碼頁面

圖 7、會員功能

登入後會看到圖 8 (a) 的管理 i-Ctrl 頁面，圖中清單為使用者擁有的 i-Ctrl，長按 i-Ctrl 可以進行刪除或修改，直接點選 i-Ctrl 的話會直接進入圖 8 (b) 的控制 i-Ctrl 頁面，進入此頁面即可使用聲控或遙控功能。




(a) 管理 i-Ctrl 頁面



(b) 控制 i-Ctrl 頁面

圖 8、首頁及主畫面

在管理 i-Ctrl 頁面中要新增 i-Ctrl 時可點選右下角的  符號進入圖 9 (a) 的新增 i-Ctrl 頁面，使用者必須在與 i-Ctrl 相同的 Wi-Fi 環境下才能新增 i-Ctrl。輸入路由器密碼並點選確認後會執行如圖 9 (b) 的配對中頁面。配對完成後會顯示 i-Ctrl 編號與 ip 位址如圖 9 (c) 所示。接著系統會進入圖 9 (d) 的設定 i-Ctrl 資訊頁面，即完成新增工作。



(a) 新增 i-Ctrl 頁面



(b) 配對中頁面



(c) 配對完成頁面



(d) 設定 i-Ctrl 資訊

圖 9 新增、配對及設定 i-Ctrl

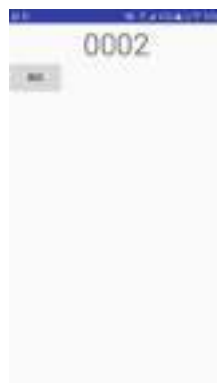
圖 10 (a)為 i-Ctrl 的遙控器模式頁面。下方設定代碼提供手動輸入代碼、自動搜尋代碼以及品牌搜尋代碼模式，分別如圖 10 (b)、(c)、(d)所示。



(a)遙控器模式頁面



(b)手動輸入代碼



(c)自動搜尋代碼頁面



(d)品牌搜尋代碼頁面

圖 10、遙控器模式及設定代碼頁面

遙控器模式中也提供了 4 種遙控器介面，分別是圖 11 (a)的冷氣介面、圖 11 (b)的電視/機上盒介面、圖 11 (c)的 DVD 介面以及圖 11 (d)的音響介面。



(a)冷氣介面



(b)電視/機上盒介面



(c)DVD 介面



(d)音響介面

圖 11、遙控器介面

聲控功能則如圖 12 所示，點選圖 12(a)中的麥克風圖案後會進入圖 12(b)的畫面，使用者可直接對著手機說出命令，例如：幫我打開冷氣。說完後 APP 會自動對該 i-Ctrl 發送命令。



(a)聲控模式



(b)錄音中

圖 12、聲控模式相關頁面

5. 結論

現代一般家庭中都會有多台家電產品，各家公司都各自推出該裝置的遙控器，但這些遙控器沒辦法有效整合，使得人們使用不同家電產品時容易搞混或弄丟遙控器。本專題開發一套具有聲控功能並整合市面上各品牌家電裝置的遙控器 APP，讓使用者可以透過一台手機加上艾法科技的即可遙控大部分家電，甚至可以用語命令去遙控家電。透過本系統提供的 APP 可以取代許多遙控器，讓使用上更方便快速。

6. 致謝

感謝艾法科技公司提供 i-Ctrl 的 API 及硬體技術文件資料，在專題製作的過程中給予我們許多技術指導和建議，使我們能更快瞭解 i-Ctrl 的控制方式。

7. 參考文獻

- [1] <https://www.amazon.com/Amazon-Echo-Bluetooth-Speaker-with-Alexa-Black/dp/B00X4WHP5E>
- [2] <https://zh.wikipedia.org/wiki/智慧型個人助理>
- [3] <https://developer.amazon.com/alexa>
- [4] <https://aifa-develop.com/zh-tw/>
- [5] <https://developer.android.com/reference/android/speech/RecognizerIntent.html>

傳統家電聲控APP及後台開發



專題學生：李怡璇 黃宜哲

指導教授：廖怡欽

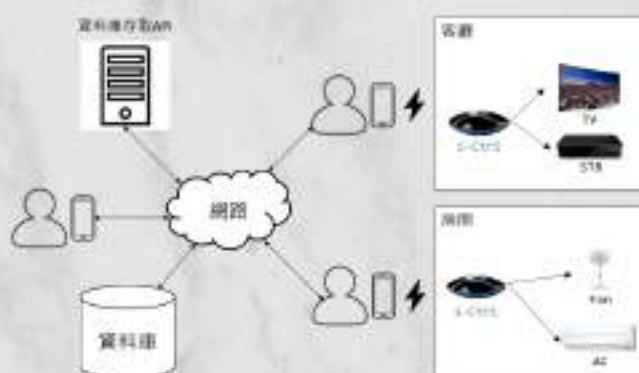
南華大學資訊工程學系

特色

- 整合家中各種傳統家電紅外線遙控器
- 結合聲控技術控制傳統家電
- 單一手機可以控制不同區域的家電



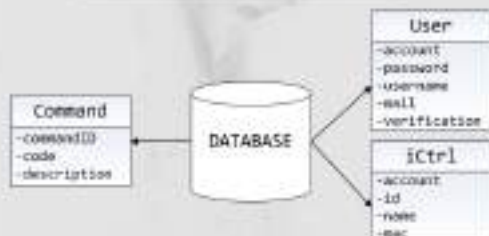
系統架構圖



手機APP功能架構圖



資料庫設計圖



APP實作頁面



應用於溫度感測器(Mg_(1-x)Co_x)₂SnO₄微波介電特性探討

陳逸謙^[1] 杜岳軒^{[2]*} 張光瓊^[2]

摘 要 本論文探討 (Mg_(1-x)Co_x)₂SnO₄微波介電特性,並探討其在溫度感測器之應用。(Mg_(1-x)Co_x)₂SnO₄利用傳統固態反應法製備並燒結在不同溫度,觀察到 (Mg_(1-x)Co_x)₂SnO₄ 主相,以及少量的 SnO₂ 二次相。由實驗結果得知(Mg_{0.95}Co_{0.05})₂SnO₄ 燒結燒結在 1550 °C 持溫 4 小時,具有微波介電特性: ϵ_r 為 8.3; $Q \times f$ 為 120,200 GHz; τ_f 為 -63 ppm/°C。
關鍵詞: X 光繞射圖、介電常數、品質因數、溫度。

Microwave Dielectric Properties of (Mg_(1-x)Co_x)₂SnO₄ Ceramics for Application in Temperature Sensor

Yih-Chien Chen^[1] Yue-Xuan Du^{[2]*} Kuang-Chiung Chang^[1]

ABSTRACT The microwave dielectric properties of (Mg_(1-x)Co_x)₂SnO₄ ceramics were examined with a view to their exploitation for temperature sensor. The (Mg_(1-x)Co_x)₂SnO₄ ceramics were prepared by the conventional solid-state method with various sintering temperatures. Specimens were not single-phase, small amount of SnO₂ as the second phase was observed in all specimens. A dielectric constant (ϵ_r) of 8.3, a quality factor ($Q \times f$) of 120,200 GHz, and a temperature coefficient of resonant frequency (τ_f) of -63 ppm/°C were obtained for (Mg_{0.95}Co_{0.05})₂SnO₄ ceramics that were sintered at 1550 °C for 4 h..

Key Words: X-ray diffraction pattern; Dielectric constant; Quality factor; Temperature.

[1] 龍華科技大學電機工程系教授

Professor, Department of Electrical Engineering, Lunghwa University of Science and Technology, Gueishan District, Taoyuan City, Taiwan

[2] 龍華科技大學電機工程系學生 (*通訊作者 E-mail: love324155@gmail.com)

Student, Department of Electrical Engineering, Lunghwa University of Science and Technology, Gueishan District, Taoyuan City, Taiwan

即時水文環境監測系統研發

陳彥夫^{[1]*} 洪耀明^[2]

摘 要 本研究設計即時水文環境監測系統，監測河川上游集水區之降雨及流量；為克服無電力使用現況，採用低耗電嵌入式系統，搭配太陽能電板與深循環蓄電池，供應感測端電力；感測設施包括雨量計與流量計，經由資料擷取記錄器及無線傳輸模組定期回傳資料，並展示於網頁，未來將運用資料探勘技術，建立降雨預測流量模式，並分析之區域淹水情況，建立預警模式。

關鍵詞：即時預測、水文環境監測、太陽能。

Real-time hydrological environment monitoring system

Yan-Fu Chen^{[1]*} Yao-Ming Hong^[2]

ABSTRACT In this study, a real-time hydrological environment monitoring system was designed to monitor the rainfall and discharge in the upstream catchment area of the river. In order to support the power supply, a solar panel and a deep-cycle battery was used to supply power for low-power embedded system. Sensing facilities include rain gauges and flowmeters. Data are periodically returned via data capture recorders and wireless transmission modules to display on webpages. Data mining technology will be used in the future to establish the discharge forecasting model based on the real-time rainfall data. The analysis of flooded areas will be also analyzed to establish an early warning mode.

Key Words: Real-time prediction, hydrological environment monitoring, solar energy

[1] 南華大學永續中心助理研究員 (*通訊作者 E-mail: pf750114@nhu.edu.tw)

Research Assistant, Center for Sustainability, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

[2] 南華大學永續綠色科技碩士學位學程副教授

Associate Professor, Master Program of Green Technology for Sustainability Development, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan

資訊科技論文

應用全球衛星定位科技在台中大甲媽祖進香與寺廟巡禮之研究

王瑞麟^{[1]*}

摘 要 本研究的主旨在於探討全球衛星定位科技之應用情況與對於寺廟資料搜尋影響的關係。研究的假設為全球衛星定位系統之應用情況與對於寺廟資料搜尋之影響有明顯及重要的關係。研究設計是採用量化的方式，以問卷調查來進行整個研究。本次研究的樣本為大甲媽祖進香(F L CHAO, Y C HUANG, J Y SU, C L SUN and C C CHEN, 2017) 的 300 位寺廟搜尋者。而研究的方法是以對大甲媽祖進香的寺廟搜尋者進行問卷訪談，針對受訪者在大甲媽祖進香之中應用全球衛星定位系統之情況與對於寺廟資料搜尋的影響狀況來分析其相互的關係。對於研究結果的探討是以史畢滿氏的順位相關係數 (Spearman Rank Correlation Coefficient) 針對全球衛星定位系統之使用情況與對於寺廟資料搜尋的影響的關係進行分析及研究。研究的結果指出全球衛星定位系統之使用情況與對於寺廟資料搜尋的影響有明顯及正面的關係。

關鍵詞：全球衛星定位系統、寺廟資料搜尋、大甲媽祖進香。

Global Positioning System Usage and Temple Tracking and Data Search in Taichung Dajia Mazu Associations

Jui-Lin Wang^{[1]*}

ABSTRACT The purpose of this research was to explore possible relationship between the usage of Global Positioning System (GPS) and Temple Tracking and Data Search. The hypothesis for this research was: There was a significant relationship between the use of GPS and Temple Tracking and Data Search. The method employed quantitative research method in conducting this study was measured the use of GPS in various Mazu Tracker and provided an overview of the method of GPS applied in Temple Tracking and Data Search. The research participants were 300 Trackers in Taichung Dajia Mazu Associations (F L CHAO, Y C HUANG, J Y SU, C L SUN and C C CHEN, 2017). The Spearman Rank Correlation Coefficient and descriptive statistics were used to test the research hypothesis. Research result supported the research hypothesis that there was a significant relationship between the use of GPS and Temple Tracking. Research result also indicated that this relationship between the use of GPS and Temple Tracking was positive..

Key Words: the normalization difference of vegetable index, water content, green house.

[1] 修平科技大學精實管理研究所 綠色供應鏈科技學程 助理教授 (*通訊作者 E-mail: raylin@mail.hust.edu.tw)

國立中興大學社管學院企業管理研究所 供應鏈決策組 博士

Assistant Professor, Graduate Institute of Lean Production Management in Hsiuping Institute of Technology, No.11 Gongye Rd, Dali Dist., Taichung City 412-80, Taiwan, R.O.C
Phd, National Chung Hsiung University, Social Science and Management College, Institute of Business Administration (Taiwan, ROC)

遠端太陽能監測系統開發

江宇晨^[1] 黃宏欣^[2]

摘 要 太陽能為人類可以利用的最豐富能源，在綠色能源中擔任了一個非常重要的角色，而如何有效地蒐集太陽能發電的數據，也成為一個很重要的課題，本論文使用 Arduino mega 2560 實現遠端太陽能監測系統，主要運用設備的 ModBus 通訊協定及 RS-485 通訊界面，再運用 MAX485 IC 進行訊號轉換，開發出一套監測電路作為本論文實驗的工具，在數據蒐集過程中針對硬體通訊問題對程式進行修改，並將蒐集到的數據以 Wi-Fi 上傳至 phpMyAdmin 網頁資料庫進行紀錄，可即時於 web 上顯示。此系統讓使用者花費低且可隨時連線至 web 看到太陽能發電的即時資訊，減少人力檢測的需要，同時系統設備發生異常也能夠做出相應的警示回報動作。

關鍵詞： arduino、modbus、監測系統、太陽能。

Development of remote solar monitoring system

Jiang, Yu-Chen^[1] Hong-Hsin-Huang^[2]

ABSTRACT Solar energy plays a very important role in green energy. How to collect solar power data and detect it have become a key problem. In this study, Arduino Mega 2560 was used to realize the remote monitoring system for solar energy equipment. The ModBus, RS-485 protocols and the MAX485 interface, had developed to collect the data, which uploaded and showed in phpMyAdmin web to realize real-time web display by way of wifi.

Key Words: arduino, modbus, solar power

-
- [1] 正修科技大學電機工程系研究生(E-mail: zxc7539525@gmail.com)
Graduate Student, Department of Electrical Engineering, Cheng Shiu University, Kaohsiung City, Taiwan
- [2] 正修科技大學電機工程系教授
Professor, Department of Electrical Engineering, Cheng Shiu University, Kaohsiung City, Taiwan

冷鏈運輸車輛冷凍機組售後維護監控之智慧物聯網系統設計

許政佑^{[1]*} 陳幸豐^[2]

摘 要 本篇論文提供一種物聯網系統架構應用於提升目前冷鏈運輸車輛獨立式冷凍機組的售後服務品質與運轉效率。本系統設計由智慧監測模組、使用者端系統和製造商端系統組成。在智慧監控模組中，以 Arduino 為主要的系統核心，該模組可進行獨立式冷凍機組的運轉監控與資料蒐集，並透過無線通訊技術將收集的資料傳至使用者端系統和製造商端系統。在使用者端系統中，同樣運用 Arduino 開發監控介面，用以顯示智慧監測模組所收集之數據。當冷凍機組保養日期將屆或發生異常狀況時，監測模組可透過 3G 行動通訊網路傳送保養預約或即時故障簡訊給維護工程師。而維護工程師也可透過公司端系統查詢資料庫中客戶設備之資訊，進行設備分析與評估並安排保養之時程，讓冷凍機組永遠維持最佳效率的運作，達到最佳品質的服務。此外，該系統可應用於任何品牌獨立式冷凍機組並提供監控與保護機制，製造商透過本套系統，可全面提升售後服務，達到主動式服務的目標。

關鍵詞：冷鏈運輸、物聯網、售後服務、數據蒐集、系統晶片。

-
- [1] 正修科技大學電機工程系碩士學位學生 (*通訊作者 E-mail: m0505107@gcloud.csu.edu.tw)
Graduate Student, Department of Electrical Engineering, Cheng Shiu University, Kaohsiung City 83347, Taiwan
- [2] 正修科技大學電機工程系專任助理教授
Associate Professor, Department of Electrical Engineering, Cheng Shiu University, Kaohsiung City 83347, Taiwan

IoT system design for after-sales maintenance monitoring of refrigeration unit in cold-chain transportation

Zheng-You Xu^{[1]*} Hsing-Feng Chen^[2]

ABSTRACT This study provides an IoT system applied for the after-sales maintenance monitoring of refrigeration unit in cold-chain transportation. This system includes an intelligent monitoring module, an user system and a manufacturer system. the monitoring module controlled by the Arduino, can monitor the operation state of detached refrigeration units and collect the data, which can be transmitted to the user system and the manufacturer system by the wireless communication technology. The user system, also cotrolled by Arduino, can display the collected data. Especially, the monitoring module can send the short messages of maintenance appointment or instant failure to the maintenance engineers via 3G network when the refrigeration unit is malfunction or the time of maintenance is up. Furthermore, the maintenance engineers can search the specific information of customers equipment from the database of manufacturer system and evaluate the equipment in order to arrange maintenance time to maintain the equipement operation in maxium efficiency as well as promoting quality of service. Moreover, the system can be apply to any brand of detached refrigeration unit and offer manufacturer to have a mechanism of protection. This system can overall enhance after-sales service and reach the goal of proactive service.

Key Words: cold-chain transportation, IoT, after-sales service, data collecting, microchip

應變對閃鋅結構氮化鋁鎵能帶結構與光學性質之影響

蔡志信^[1] 劉柏挺^{[2]*}

摘 要 由於晶格的不匹配甚或是為了達到改變光電元件性質的特殊目的所產生的應力而導致的應變，將會影響材料的電子能帶結構與光學特性。本研究的理論計算以第一原理(first principles)為基礎，用電子密度泛函理論(density functional theory, DFT)使用局域密度近似(local density approximation, LDA)，理論計算來探討應變對三元閃鋅結構氮化鋁鎵能帶結構與光學性質的影響。探討應力對相關的物理與光學性質的影響，包括：能帶結構、直接能隙、間接能隙、價電帶厚度及直接能隙彎曲係數等。研究結果顯示：直接能隙、價電帶厚度及上價電帶厚度隨壓縮應變的增大而變大，隨伸張應變的增大而變小；直接能隙的平均彎曲係數為負值；平均彎曲係數的絕對值，隨壓縮應變與伸張應變的增大而變小；間接能隙在無應變時有最大值；在應力或無應力下在 x 大於 0.5 的某處，材料由直接能隙的材料轉為間接能隙的材料。

關鍵詞：氮化鋁鎵、閃鋅結構(zincblende)、應變、能帶。

Effect of Biaxial Strain on the Band Structure and Optical Properties of Zincblende $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$

C.-H. Tsai^[1] Bo-Ting Liou^{[2]*}

ABSTRACT The strain generated from the stress, resulting from the lattice mismatch or even the special purpose to change the properties of optoelectronic device, will effect on the electronic band structure and optical properties of materials. The electronic band structure and optical properties of ternary zincblende $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ alloys under biaxial strain are investigated using first-principles calculations based on density functional theory (DFT) in the local density approximation (LDA). The physical and optical properties, such as the band structure, direct band gap, indirect band gap, width of valence band, and bowing parameter of direct band gap, are computed for ternary zincblende $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ alloys. The results show that direct band gap, width of valence band, and width of top valence band increase with compressive strain and decrease with tensile strain. The negative values of average bowing parameter of direct band gap are obtained. The absolute value of average bowing parameter of direct band gap decreases with compressive and tensile strains. The alloy with free strain has a maximum value of indirect band gap relative to the alloys with strain applied. There is a crossover at near $x=0.5$ larger, where the value of indirect band gap is smaller than that of direct band gap.

Key Words: AlGa_xN, zincblende, strain, band structure.

一、前言

III-V 族半導體被視為是最具潛力的光電材料之一，因為它具有高熔點、高硬度、較大的容積彈性模數(bulk modulus) 與良好的熱傳導性等優質的機械性質及優異的光學特性，例如相當低的介電常數及可調波長涵蓋整個可見光區至部分紫外線和紅外線的寬範圍能隙，及大部分的氮化物為發光效率較高的直接能隙晶體結構。並且 III-V 族半導體化合物材料具有長的生命週期(operating lifetime)、元件結構小、價格低廉等優點，逐漸成為光電材料應用主流。在我們的日常生活中，與 III-V 族光電半導體有關的產品不勝枚舉，例如：發光二極體、全彩顯示器、

[1] 修平科技大學機械工程系副教授

Associate Professor, Department of Mechanical Engineering, Hsiuping University of Science and Technology, Taichung 41280, Taiwan.

[2] 修平科技大學機械工程系教授 (*通訊作者 E-mail: btliou@hust.edu.tw)

Professor, Department of Mechanical Engineering, Hsiuping University of Science and Technology, Taichung 41280, Taiwan.

高亮度白光光源、高密度 DVD 讀寫頭、3D 感測器的垂直共振腔面射型雷射 VCSEL (vertical cavity surface emitting laser) …等。

在 III-V 族氮化物發光二極體與半導體雷射中，各磊晶層一般都是以二元或三元化合物的方式呈現。最常被使用的有兩種晶體結構，一種是六方晶系的纖鋅礦結構(wurtzite, WZ)，另一種是立方晶系的閃鋅結構(zincblende, ZB)。雖然氮化物的 WZ 結構皆為效率較好的直接能隙材料，然而 ZB 結構也存在著不同於 WZ 結構的優點，例如以砷化鎵(GaAs)為基板的 ZB 結構較容易得到平整鏡面，以及 ZB 結構具有較小的有效質量，因此能夠提供較大的光學增益，並且降低雷射二極體的臨界電流密度[1]。本研究將探討應變與化合物組成濃度對閃鋅結構氮化鋁鎵 ZB $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 能帶結構與光學性質影響。半導體元件在長晶時，磊晶薄膜與基板間的晶格匹配問題，扮演著元件結構是否完美的關鍵角色。然而目前氮化物系統與藍寶石基板或砷化鎵基板之間卻存在著很大的晶格不匹配度，儘管後來有許多技術被用來減少這種不匹配度所造成的影響，不過不管如何還是無法將這個不利因素完全消除。當兩個晶格不匹配的半導體材料必須互相接合時，彼此間為了鍵結，在交接界面的晶格會相互拉扯、擠壓，而使晶格受到應力。在製程中，由於基板與薄膜之間晶格不是完全匹配、或是兩種材料間的熱膨脹係數不同，而在薄膜中殘留一些應力，甚至為了提昇光電元件的性能，故意使用應力的結構。雙軸性應力(biaxial stress)有兩種：一為拉應力(tensile stress)，另一為壓應力(compressive stress)，在這兩種不同的情況下，能帶結構會因所受應力的大小而有不同程度的影響。

Teles 等人[2]曾就 ZB 氮化鋁鎵受應力對能隙彎曲係數的影響探討過，不過他們所得到的結果認為不論拉應力或壓應力都使得能隙變小，這個結論似乎與目前大家所認知的一拉應力使能隙變小，而壓應力使能隙變大，有點差異。本研究探討應變與成分相關對 ZB 結構 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 三元氮化物能帶結構與光學性質影響，包括：直接能隙、間接能隙、價電帶厚度、直接能隙彎曲係數及間接能隙彎曲係數等。能隙彎曲係數除了常數值外，本研究計畫也將探討材料承受應變的時候，能隙彎曲係數與化合物組成濃度(x)成函數關係。

二、研究方法

本研究的理論計算以第一原理(first principles)為基礎，用電子密度泛函理論(density functional theory, DFT) 處理多電子系統中波函數間複雜的作用。為了求得精確的動能，使用 Kohn-Sham formation [3]把一個極端複雜的多體費米子的問題簡化為只要處理多個單電子系統的問題，它將除了各粒子在獨自運動時的總動能以外的多電子的動能，與除了庫倫位能以外的電子與電子間的交互作用能，歸納到交換相關能(exchange-correlation energy)這一項，而交換相關能則使用區域電子密度近似(local density approximation, LDA)來處理以簡化計算。LDA 是假設交換相關能只受局部電子雲密度的影響。由於只有價電子參與了電荷轉移與鍵結，而解波函數時只需處理價電子即可，因此把全部電子都必需處理的量子問題，基於量子散射理論作近似，減化為只需要處理價電帶電子，而離子(內層電子與原子核)本身的互相作用及與外層的價電子之間的作用則引入虛位勢(pseudopotential)的概念來取代原子真實的庫倫位能，而此虛位勢所對應的虛波函數(pseudo-wave function)在計算時利用平面波基底來展開，即所謂的平面波虛位勢(plane wave pseudopotential, PWPP)，目的是將 Kohn-Sham 方程就從微分方程式的型態轉換成

矩陣程式的型態。本研究將 Al ($3s^2 3p^1$)、Ga ($3d^{10} 4s^2 4p^1$)及 N ($2s^2 2p^3$)軌域的電子視為價電帶電子，而虛位勢將採用 ultrasoft scheme[4]，使用 ultrasoft scheme 能以較小的截止能量(cutoff energy)得到滿意的結果。使用 DFT 在總能量與電荷密度的計算時需要對布里淵區(Brillouin zone)做積分，本研究使用等間隔的 Monkhorst-Pack scheme [5]的 k 點積分。本研究使用國家高速網路與計算中心所提供之 CASTEP (Cambridge serial total energy package 的縮寫)軟體為主要工具。CASTEP 是由劍橋大學卡文迪西實驗室的凝體理論組所發展出來的一個量子力學程式，它能解出諸如固體或表面等延伸系統的電子雲密度分佈及系統總能量。

以 $\text{Al}_x\text{Ga}_{32-x}\text{N}_{32}$ 共 64 顆原子所組成之 P1 空間群(space group)的超晶格(supercell)，濃度藉由改變 Al 及 Ga 的原子個數來達成。能帶間隙 $E_g(x)$ 與固定的能隙彎曲係數(bowing parameter)以下式表示：

$$E_g(x) = x \cdot E_{g,\text{AlN}} + (1-x) \cdot E_{g,\text{GaN}} - b \cdot x \cdot (1-x) \quad (1)$$

其中 $E_{g,\text{AlN}}$ 表 AlN 的能帶間隙， $E_{g,\text{GaN}}$ 表 GaN 的能帶間隙， b 表示 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 的能帶彎曲係數。其次，能帶彎曲係數與化合物組成濃度(x)成函數關係，即 $b(x)$ ，以下式[6]表示，

$$b(x) = \frac{x \cdot E_{g,\text{AlN}} + (1-x) \cdot E_{g,\text{GaN}} - E_g(x)}{x \cdot (1-x)} \quad (2)$$

在受應力時，晶格常數在 a 軸和 c 軸的變化會遵守 Poisson's ratio $\nu(x)$ 如下式：

$$[c - c_0(x)] + \nu(x)c_0(x)\{[a - a_0(x)]/a_0(x)\} = 0 \quad (3)$$

$$\nu(x) = 2[C_{12}(x)/C_{11}(x)] \quad (4)$$

其中 C_{11} 及 C_{12} 為材料的彈性係數。 GaN 之 $C_{11}=293$ (GPa)， $C_{12}=159$ (GPa)； AlN 之 $C_{11}=304$ (GPa)， $C_{12}=160$ (GPa)[7]。本研究對於三元 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 的彈性係數採用二元彈性係數的線性內插。

三、結果與討論

由於要考慮能隙彎曲係數與化合物組成濃度成函數的關係，因此所要考慮的組成濃度數量要足夠多，同時計算時結構所用的原子數也要夠龐大，相對的計算時間也要倍數的增加。承續先前計畫所得之結論，三元氮化物 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 晶格常數所產生的偏異 (deviation) 相當的小，是故在考慮記憶空間、運算時間及準確度下，本研究計畫將晶格常數假設與組成成分之間成線性比例關係，也就是遵守 Vegard's law。未受應力之二元氮化物的晶格常數經使用最小能量法計算得到 zincblende 結構，AlN 之 $a = 4.308$ (Å)，GaN 之 $a = 4.464$ (Å)。此外截止能量使用 350 eV。

不同鋁含量 x ，應變與直接能隙的關係如圖 1 所示。圖中顯示 ZB $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 的直接能隙隨壓縮應變的增大而變大，隨伸張應變的增大而變小。不同應變下直接能隙與鋁含量 x 的關係如

圖 2 所示。其中曲線部分是使用方程式(1)經 curve fitting 所得，其平均的彎曲係數 b 列於表 1。與 WZ $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 的研究結果比較[8]，可發現 ZB 與 WZ $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 之直接能隙與鋁含量 x 的關係有截然不同的彎曲係數，WZ 結構為正值，而 ZB 結構為負值。WZ 結構平均彎曲係數隨壓縮應變的增大而變大，隨伸張應變的增大而變小[8]；由表 1 可看出 ZB 結構平均彎曲係數的絕對值，隨壓縮應變與伸張應變的增大而變小，此部分亦與 WZ $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 的結果不同。其次，能帶彎曲係數與化合物組成濃度(x)的關係，由方程式(2)所得到彎曲係數如圖 3 所示。不同鋁含量 x ，應變與間接能隙的關係如圖 4 所示，圖中顯示 ZB $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 的間接能隙在無應變時有最大值，隨壓縮應變與伸張應變的增大而變小。不同應變下，ZB $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 間接能隙與鋁含量 x 的關係如圖 5 所示。比較圖 2 及圖 5，可以看出其間接能隙的值在 x 大於 0.5 的某處是小於直接能隙的值，亦即在應力或無應力下 ZB $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 在 x 大於 0.5 的某處材料由直接能隙的材料轉為間接能隙的材料。此外，正如預期的，隨鋁含量的增加直接能隙與間接能隙的值隨之遞增。

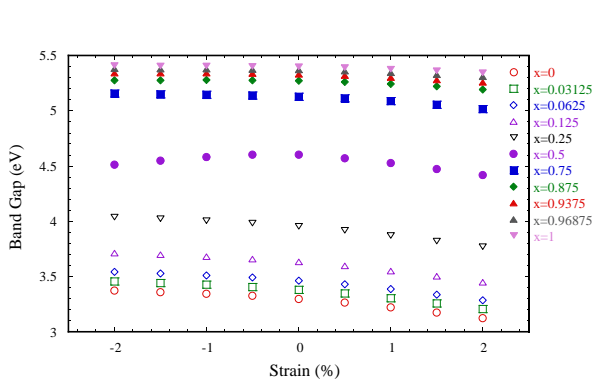


圖 1、ZB $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 不同鋁含量 x ，應變與直接能隙的關係。

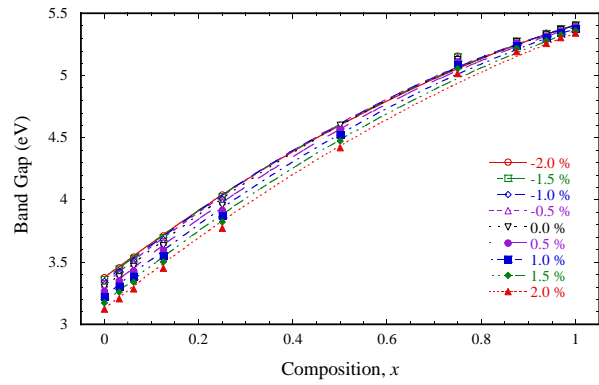


圖 2、不同應變下 ZB $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 直接能隙與鋁含量 x 的關係。

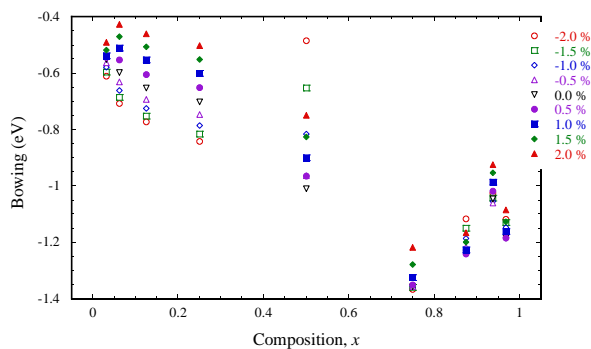


圖 3、不同應變下 ZB $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 彎曲係數與鋁含量 x 的關係。

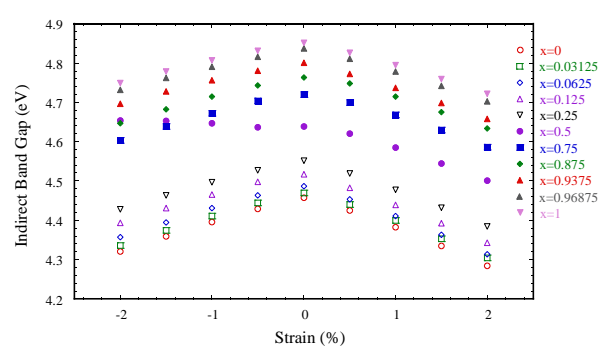


圖 4、ZB $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 不同鋁含量 x ，應變與間接能隙的關係。

表 1、不同應變下 ZB AlGa_{1-x}N 平均彎曲係數。

$\varepsilon(\%)$	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
$b(\text{eV})$	-0.83	-0.89	-0.95	-0.99	-1.00	-0.97	-0.92	-0.86	-0.80

不同應變下 ZB Al_xGa_{1-x}N 價電帶厚度與鋁含量 x 的關係如圖 6 所示。價電帶厚度隨鋁含量的增加幾乎呈線性的遞減。此外，價電帶厚度隨壓縮應變的增大而變大，隨伸張應變的增大而變小。不同應變下 ZB Al_xGa_{1-x}N 上價電帶厚度與鋁含量 x 的關係如圖 7 所示。上價電帶厚度隨鋁含量增加成幾乎線性的遞減。此外，上價電帶厚度亦隨壓縮應變的增大而變大，隨伸張應變的增大而變小。

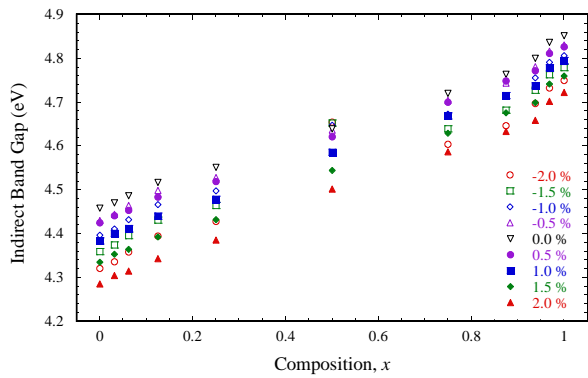


圖 5、不同應變下 ZB Al_xGa_{1-x}N 間接能隙與鋁含量 x 的關係。

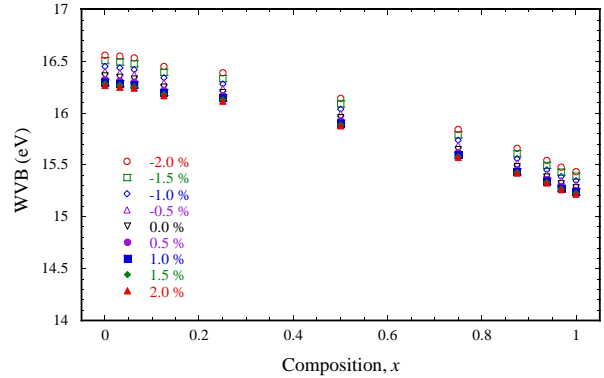


圖 6、不同應變下 ZB Al_xGa_{1-x}N 價電帶厚度(WVB)與鋁含量 x 的關係。

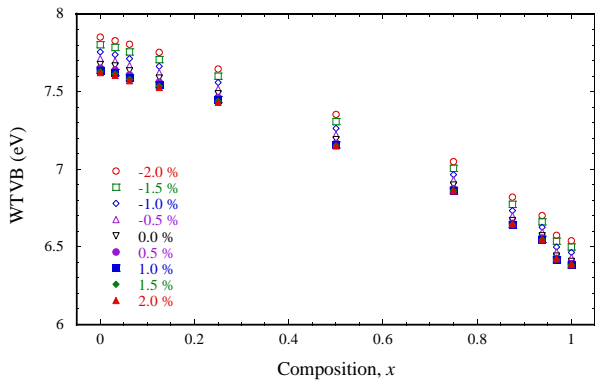


圖 7、不同應變下 ZB Al_xGa_{1-x}N 上價電帶厚度(WTVB)與鋁含量 x 的關係。

四、結論

1. 對 ZB Al_xGa_{1-x}N 而言，直接能隙的平均彎曲係數為負值，而 WZ 結構為正值[8]。ZB 平均彎曲係數的絕對值，隨壓縮應變與伸張應變的增大而變小，WZ 結構平均彎曲係數隨壓縮應變的增大而變大，隨伸張應變的增大而變小[8]。

2. $\text{ZB Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 的間接能隙在無應變時有最大值。在應力或無應力下 $\text{ZB Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ 在 x 大於 0.5 的某處材料由直接能隙的材料轉為間接能隙的材料。
3. 直接能隙、價電帶厚度及上價電帶厚度隨壓縮應變的增大而變大，隨伸張應變的增大而變小。

謝誌

本文承行政院科技部「應變與成份相關對 III-V 族氮化物能帶結構與光學性質影響之探討」(編號: NSC 98-2112-M-164-002-MY3) 計畫之支持, 致使本研究得以順利完成, 作者在此表達謝意。

參考文獻

1. Park, S. H. and Chuang, S. L., 2000, "Comparison of Zinc-blende and Wurtzite GaN Semiconductors with Spontaneous Polarization and Piezoelectric Field Effects," J. Appl. Phys. 87(1):353~364.
2. Teles, L. K., Furthmüller, J., Scolfaro, L. M. R., Leite, J. R., and Bechstedt, F., 2001, "Influence of Composition Fluctuations and Strain on Gap Bowing in $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$," Phys. Rev. B 63(8): 085204-1~085204-5.
3. Kohn, W. and Sham, L. J., 1965, "Self-Consistent Equations Including Exchange and Correlation Effects," Phys. Rev. 140(4A):A1133~A1138.
4. Furthmüller, J., Käckell, P., and Bechstedt, F., 2000, "Extreme Softening of Vanderbilt Pseudopotentials: General Rules and Case Studies of First-row and d-electron Elements," Phys. Rev. B, 61(7):4567~4587.
5. Monkhorst, H. J. and Pack, J. D., 1976, "Special Points for Brillouin-zone Integrations," Phys. Rev. B, 13(12):5188~5192.
6. Wu, J., Walukiewicz, W., Yu, K. M., Ager III, J. W., Haller, E. E., Lu, H., and Schaff, W. J., 2002, "Small Band Gap Bowing in $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{N}$ alloys," Appl. Phys. Lett., 80(25):4741~4743.
7. Vurgaftman, I. and Meyer, J. R., 2003, "Band Parameters for Nitrogen-containing Semiconductors," J. Appl. Phys., 94(6):3675~3696.
8. Liou, B.-T. and Kuo, Y.-K., 2012, "Effect of Biaxial Strain on the Band Gap of Wurtzite $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$," Appl Phys A, 106(4):1013~1016.

世界鐘的設計與製作

蔡加春^{[1]*} 金永^[2]

摘 要 在本文中，我們設計並實現了一個世界鐘。世界鐘系統是由用戶控制的設備，並且用戶將能夠在具有相對應時區的不同位置上找到其當地時間。只需選擇需要的位置，且設置的時間是正確的，用戶就可獲得即時時間。本系統使用 8951 微控制器及附屬電路裝置，我們就能夠創建這世界鐘設備，可以幫助在家中想知道世界其他任何地方的當地時間，因為這樣的設備不需要任何網際網路連接即可正常工作。經實驗結果，我們的世界鐘可達到的目標項目包括時間設置與地點的選擇，並可設置高達 16 個國家之當地時間。

關鍵詞：世界鐘，時區，微控制器，區域選擇，顯示器。

World Clock Design and Implementation

Chia-Chun Tsai^{[1]*} and Jhavik Gaudemar Bfern KIGNOUMBA^[2]

ABSTRACT In this paper, we design and implement a world clock. The clock system is a device controlled by the user and the user will be able to find the time on different locations with the respective time zone. Just by choosing the location in need, the user can get the real time if the default time has been set correctly. By using a 8951 microcontroller and peripheral circuits, we have been able to create the device that can help on people at home, or even everywhere, because the device here do not need any internet connection to function correctly. Experimentally, The objectives of our world clock here includes time setting and location's choice and can set up to locality's times of 16 countries.

Key Words: World clock, Time zone, Microcontroller, Location's choice, Display.

-
- [1] 南華大學資工系教授 (*通訊作者 E-mail: chun@mail.nhu.edu.tw)
Professor, Department of Computer Science and Information Engineering, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan, ROC
- [2] 南華大學資工系系友
Alumni, Department of Computer Science and Information Engineering, Nanhua University, Chiayi County 622, Taiwan, ROC



World Clock Design and Implementation



Chia-Chun Tsai and Jhavik Gaudemar Bfern KIGNOUMBA

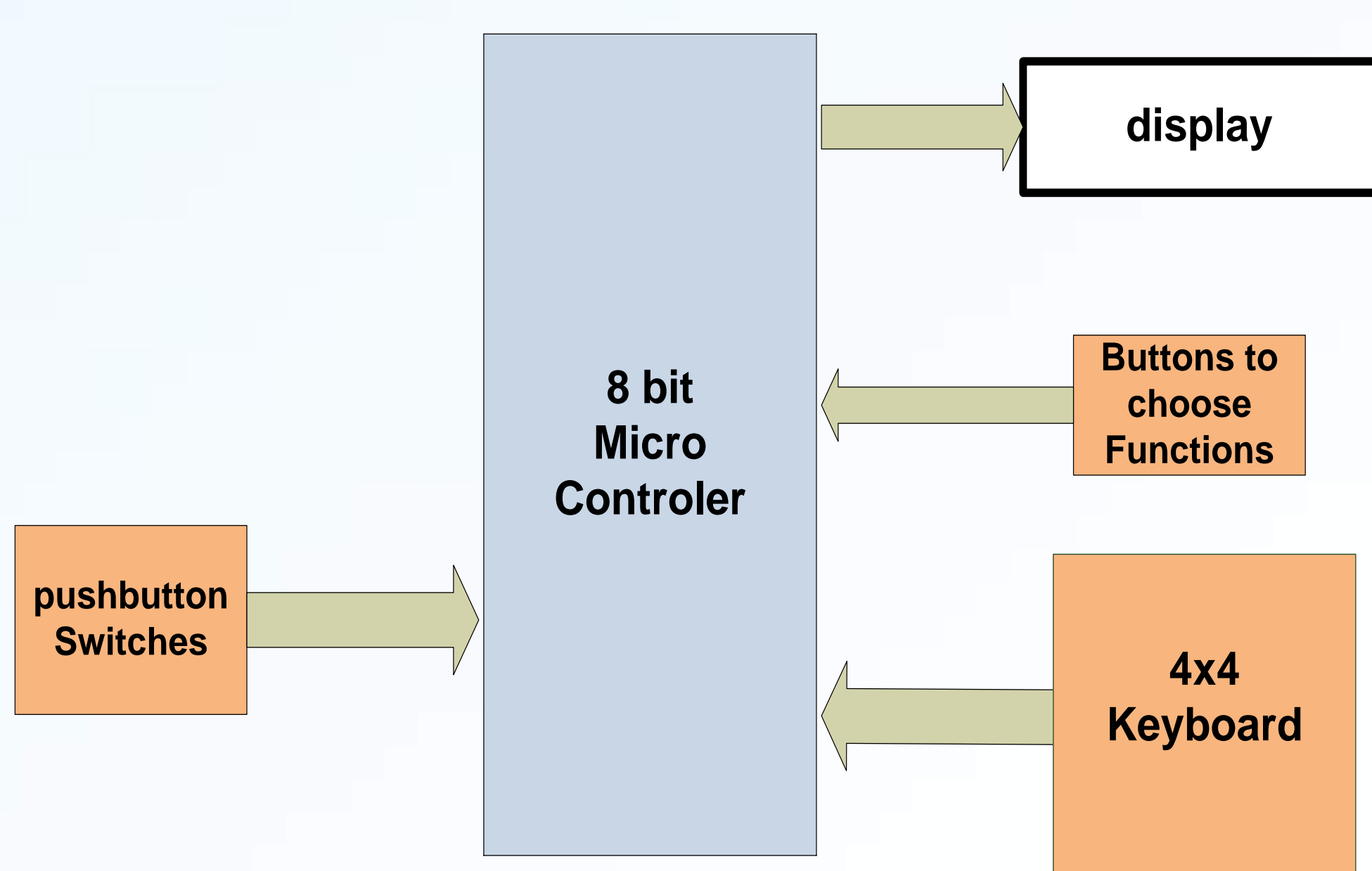
Dept. of CSIE, Nanhua University (南華大學 資工系)

2018第二屆永續發展與綠色科技研討會 April 14, 2018

Abstract

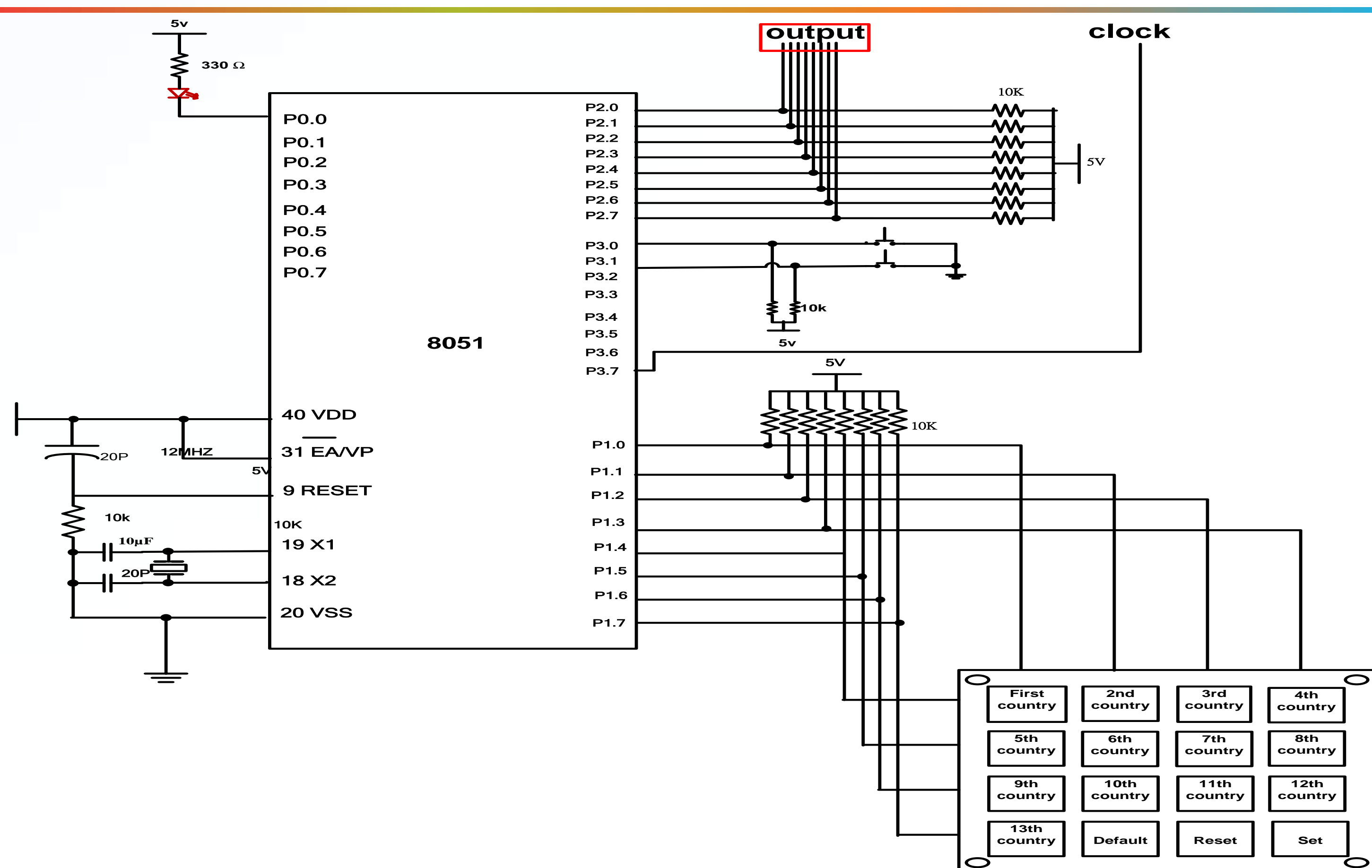
In this paper, we design and implement a world clock. The clock system is a device controlled by the user and the user will be able to find the time on different locations with the respective time zone. Just by choosing the location in need, the user can get the real time if the default time as been set correctly. By using a 8951 microcontroller and peripheral circuits, we have been able to create the device that can help on people at home, or even everywhere, because the device here do not need any internet connection to function correctly. Experimentally, **the objectives of our world clock here include time setting and location choice and can set up to local times of 16 countries.**

System Architecture

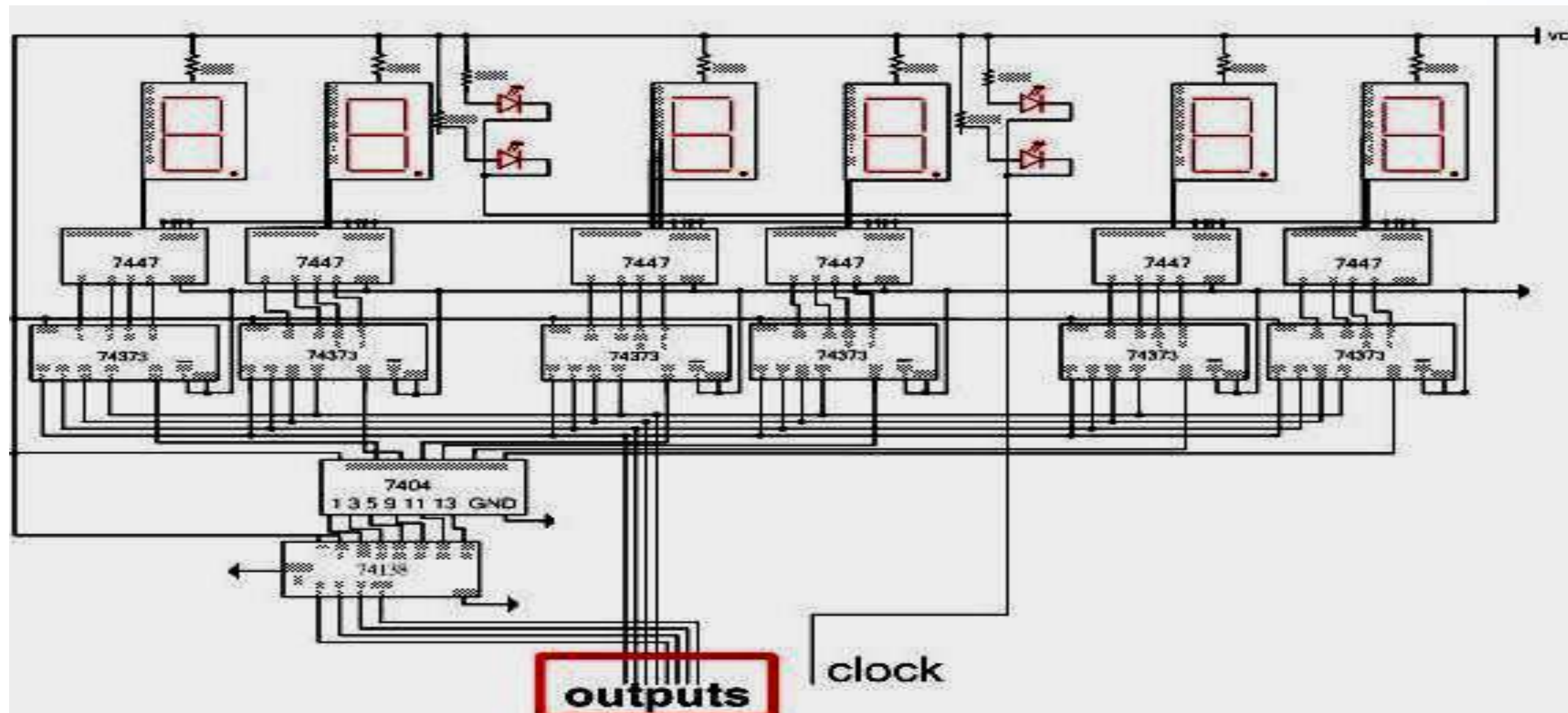


- Use 7-segment LED displays to make an open displayer.
- Display the time.
- 4x4 buttons to set time and also for the choice of the locality.
- 2 single buttons, one to choose the set time function and the other one to change the time zone.
- 8-bit microcontroller 8951.

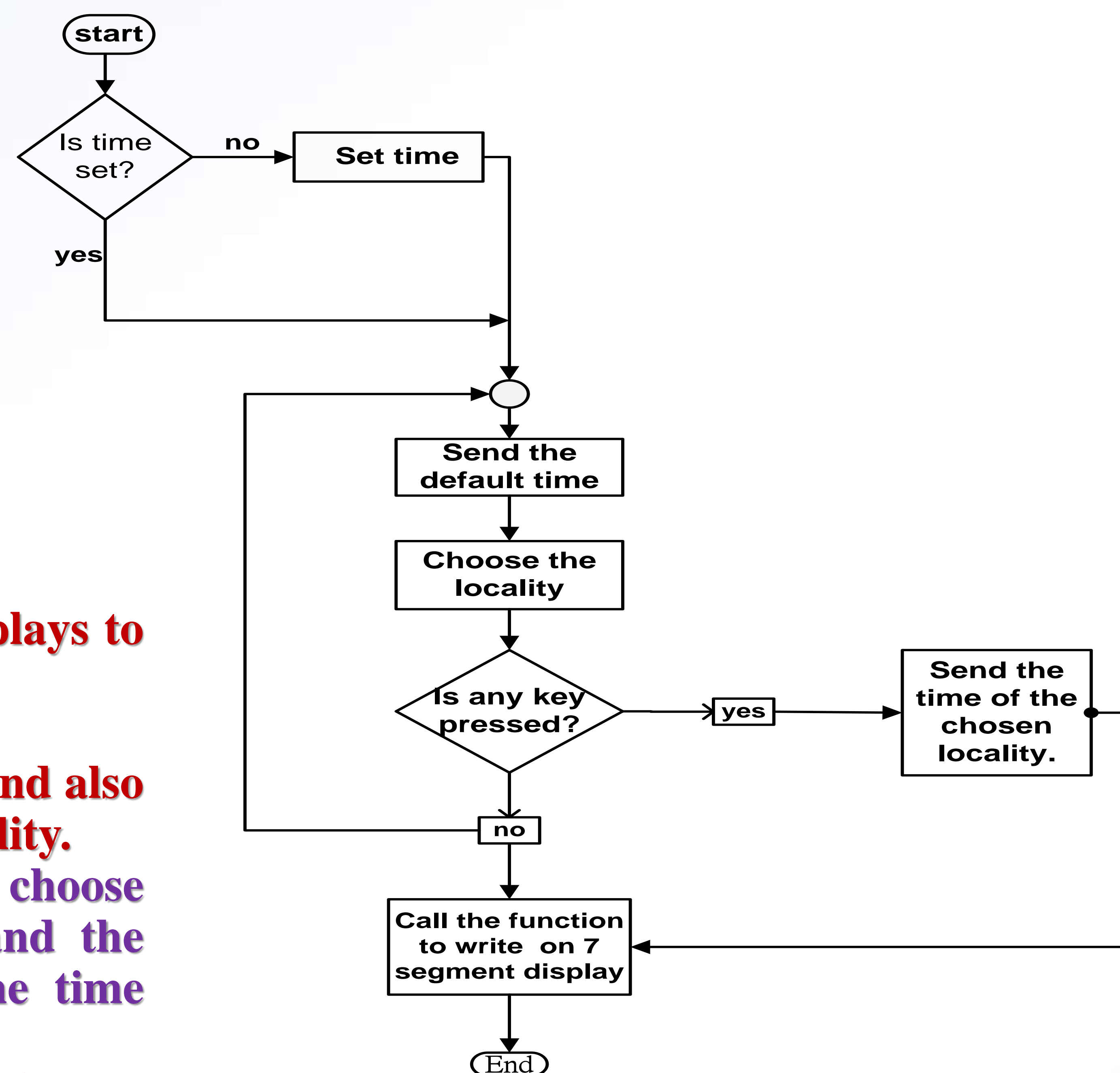
Microcontroller Circuit



Displayer Circuit



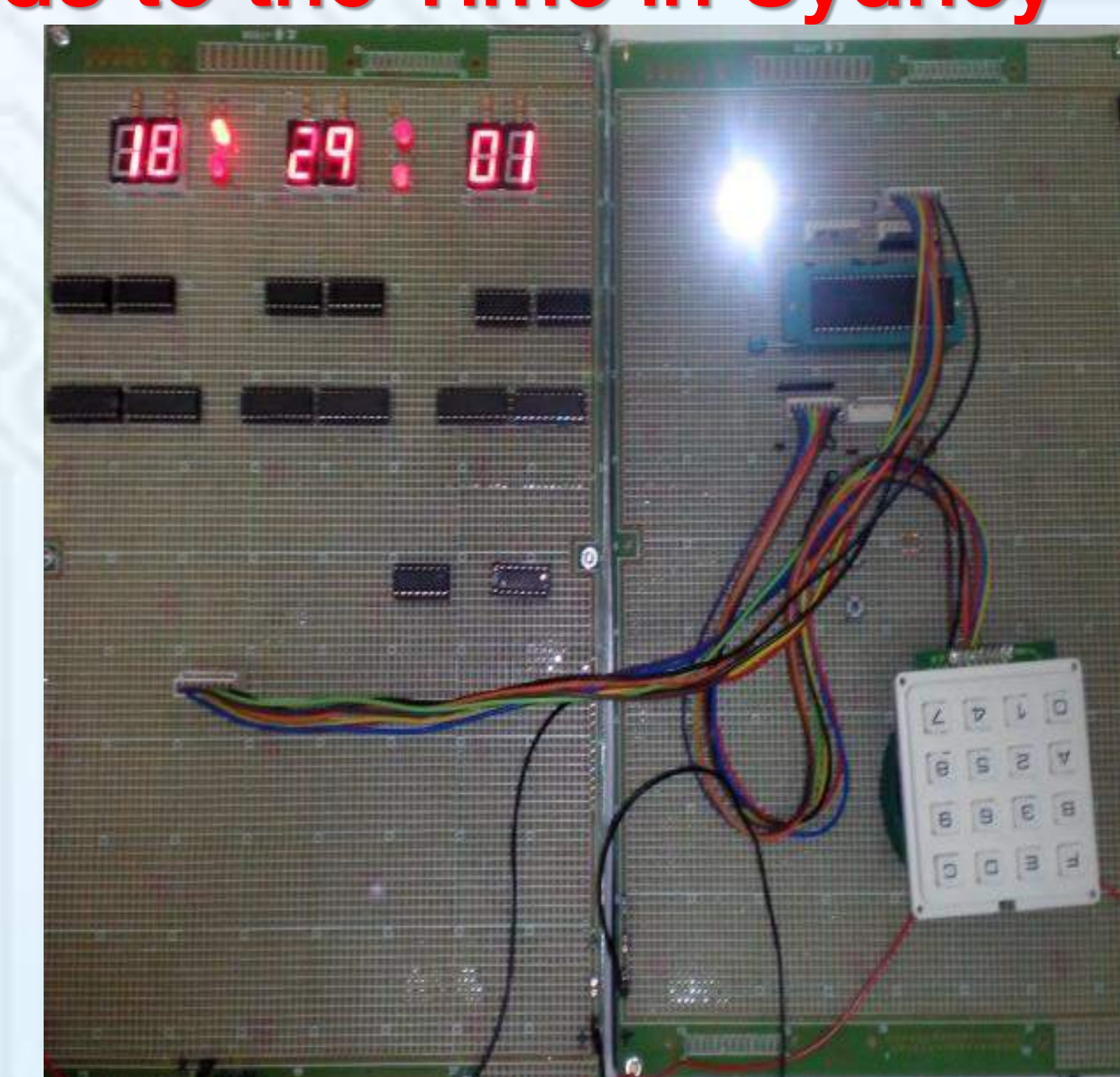
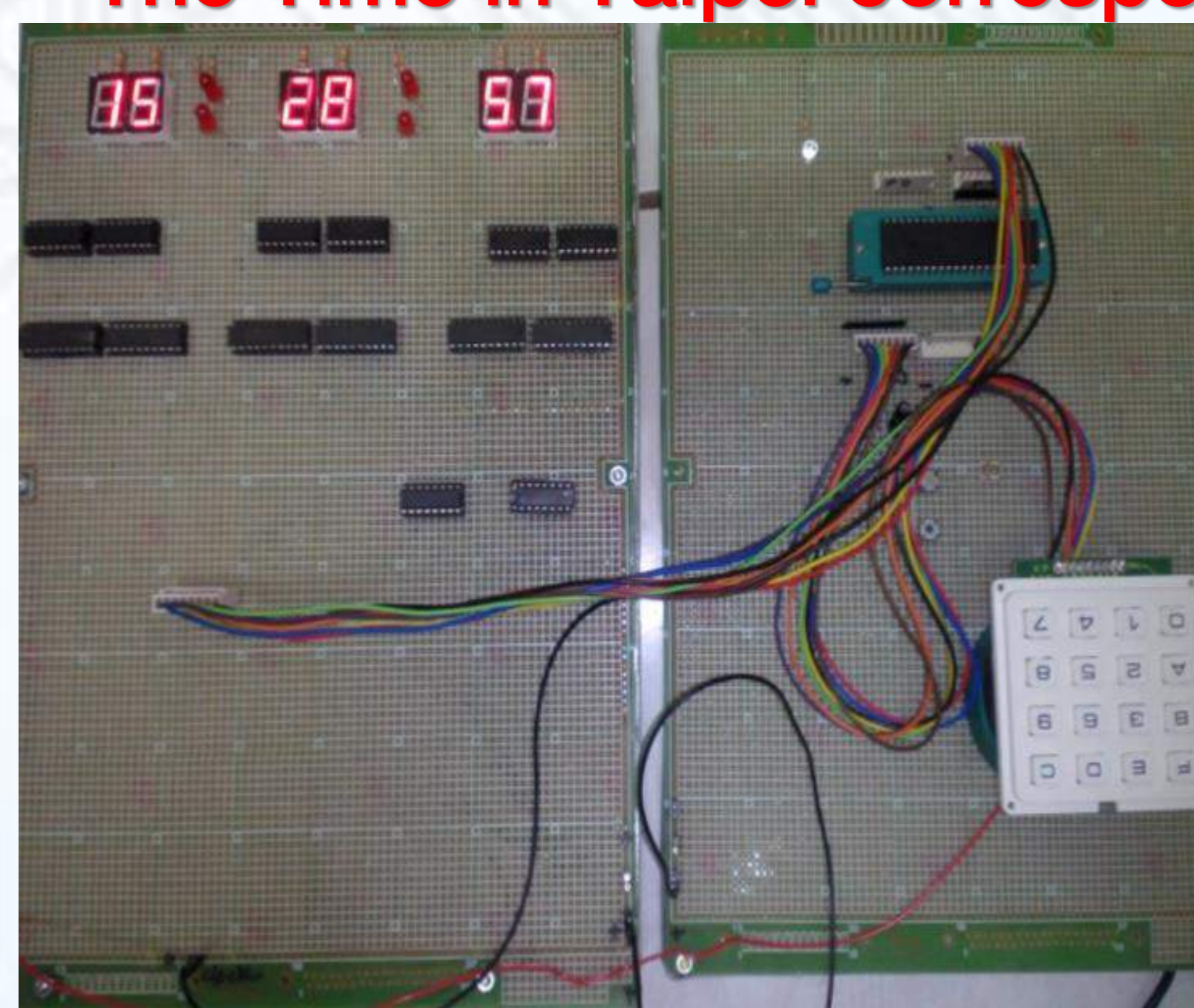
System Flowchart



Experimental Results

Time zone	Local Time
Taipei	22:42
Washington DC	09:42
Anchorage	05:42
Pretoria	16:42
Dubai	18:42
Tokyo	23:42
Kinshasa	15:42
Darwin	00:22 (on the next day)
Sydney	01:42 (on the next day)

The Time in Taipei corresponds to the Time in Sydney





台灣永續綠色科技發展協會

本會之任務

促進環境之永續發展。

開發與促進綠色科技之應用。

推動綠領人才之培育。

協助產業推動綠色科技。

推動降低環境污染之科技。

推廣環境資源保育之綠色科技。

推動國際環境永續與綠色科技之交流。

其他有助落實環境永續及綠色科技之議題。





光波黏式捕蟲燈
L-102型 15瓦x2
尺寸:52x32x12cm
電源:110v 220v通用



光波黏式捕蟲燈
L-110型 15瓦x2
尺寸:57x23x25cm
電源:110v 220v通用



光波黏式捕蟲燈
L-103型 8瓦
尺寸:46x11x19cm
電源:110v



直立式黏式捕蟲燈
瓦數: 15瓦x2
尺寸:47x9x28.5cm
電源:110v



視窗型 鼠餌站
尺寸:24x24x10cm
安全塑膠鎖設計
可放專用黏鼠板



簡易型 鼠餌站
尺寸:22x11x9cm
水管隧道寬口設計
在大老鼠皆容易取食



防鼠刷



專業用黏鼠板



PU098 捕蟲器
燈泡瓦數:20瓦
吸入式設計風扇自動關閉



德製SOLO鼓風式噴霧機
機型:451
排氣量:65cc



STIHL 鼓風式噴霧機
機型:SR 420
排氣量:56.5cc



高壓清洗機
機型種類:馬達及引擎
馬力:3hp-13hp



超低容量噴霧機(冷霧機)
機型:2710
電力:110v 1000w



德製 IGEBA 煙霧機
機型:TF-34
馬力:13.6hp
尺寸:78x27x34mm

德製 IGEBA 煙霧機
機型:TF-35
馬力:25hp
尺寸:138x27x34mm

崇盛企業行

台中市西屯區福安六街58巷8號1樓

TEL:04-23583610 FAX:04-23589415

<http://www.bbbird.com.tw>

服務項目:

消毒病媒防治器材銷售維修
環境衛生用藥 批發零售
各類捕蟲捕鼠白蟻防治器材
各類病媒防治技術諮詢服務



耀際病媒防治

沒有除不掉的蟲 沒有滅不了的鼠





南華大學 永續中心

投入永續之教育與課程開發、策略研發與學術服務，
促進有機農業整合、創造在地環境福祉、輔導地方產業，
特別是農業永續發展、進行生態與經濟倫理整合、提供觀光資源開發及城鄉永續發展策略。

任務推動



氣候與能源

建置氣候變遷監測
儀器、太陽能電板



低碳飲食

榮獲國際慢城肯定



自然生態

校內擁有豐富動、
植物生態



防災應變

監測氣象變化，以
因應極端氣候



綠色採購



廢棄物管理

榮獲全球綠色大學
評比全國第一



水資源管理

汙水處理回收再利
用



環境教育

打造低碳節能的永續
校園



學術與研究

每年舉辦國際研討
會

營運項目

環境教育 ✓ 107年斗六污水處理廠環境教育基礎教具及課程訓練

環境監測 ✓ 107年度臺北市溪溝水土保持水文觀測環境監測系統

企業社會責任 ✓ 2017年榮獲TOP50企業永續獎、
企業永續報告書獎-金牌獎
✓ 國家永續發展獎

環境規劃設計 ✓ 工研院溫室中心-植物生理影像監測系統

國際接軌 ✓ 2018年第二屆永續發展和綠色科技國際會議
✓ 2017年第一屆永續發展和綠色科技國際會議
✓ 2017有機農業國際研討會暨第四屆東亞論壇



> 查看更多資訊 <



科技學院

永續綠色科技碩士學位學程

資訊科技組/環境永續組



培育具科技力與環境永續觀念之高階綠領人才，為全國唯一以「環境永續」及「綠色科技」為主軸之研究所，分為「資訊科技」及「環境永續」兩組，著重於資訊科技在環境永續之應用，培養具備低碳排放、低耗能、高生物多樣性專業科技之人才。

✓ 比照國立大學收費

✓ 1+1雙學位

可選擇一年本校加一年的海外學習方式，兩年修習課程符合兩校的畢業條件，可取得兩校的學位證書。

✓ 最快得一年畢業

依規定辦理學分抵免，並達各所規定之畢業門檻，最快得一年畢業。

✓ 海外移地教學

開設寒暑期海外移地校學課程，拓展國際視野並提升國際移動力。

✓ 設立外國學生專班

外國學來台生學習，不僅與國際接軌同時能夠增進本校生的語言能力。

✓ 重視跨領域學習

強化學術導向、實務就業導向課程分流，鼓勵學生跨領域學習，不只是跨系，還可跨校、更可跨國學習。

✓ 與業界接軌

課程中融入業界師資，同時與永續綠色科技相關產業公司簽訂之專題策略聯盟合約，學生利用專題課程，配合教授指導，直接進駐企業，畢業時銜接就業。

✓ 教學師資多元

師資包括講座教授、國際知名外籍客座教授、教授及副教授十餘位。

✓ 課程形式多樣

除正規學程外還有永續綠色科技碩士學分班及水土保持技師證照碩士學分班。

未來發展

資訊科技：可從事資訊產業之軟、硬體、軟體工程師，或系統分析師。

環境保育：環境風險評估、污染防治、水土保持、有機農業、環境規劃、環境教育及生態保育等工程師。

永續科技：綠色能源、環境監測、綠色科技及工程、節能綠建築技術等。



> 了解更多 <