

出國報告（出國類別：開會）

參加 2017 世界綠建築及公園綠化會議
(Green Buildings & Parks World 2017)

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：林信呈

派赴國家：馬來西亞

出國期間：106 年 1 月 16 日至 1 月 19 日

報告日期：106 年 3 月 13 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加 2017 世界綠建築及公園綠化會議

頁數 35 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話 台灣電力公司/陳德隆/02-23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

林信呈/台灣電力公司/環境保護處/景觀設計主管/02-23667217

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：106 年 1 月 16 日至 106 年 1 月 19 日

出國地區：馬來西亞

報告日期：106 年 3 月 13 日

分類號/目

關鍵詞：綠建築、公園、綠化

內容摘要：第三屆綠建築與世界公園綠化會議（Green Buildings & Parks World 2017）於馬來西亞吉隆坡舉行，研討有關綠建築面對之困難及相關解決對策，希望能增加未來各國採用綠色基礎設施的機會。2017 年研討會主題為“綠色不昂貴，昂貴不一定綠色”，希望破除外界認為綠建築是昂貴的迷思，從建築物的生命週期來分析，初期建設費用較多，可是藉由後續維護及管理費用的減少，經濟面即具有效益。此外，還有衍生的隱藏效益，公共設施的價值不能總是只用金錢來衡量，有許多隱藏的附加價值諸如景觀、空氣調節、生活品質、都市降溫等。建議未來政策應加強有關綠色基礎建設之法令要求，並加強宣導綠建築及綠色空間之效益，以利更廣泛推廣。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網（<http://open.nat.gov.tw/reportwork>）

目 錄

頁次

壹、出國目的	1
貳、出國行程	2
參、會議紀要	3
一、Green Buildings & Parks World 2017 概述	3
二、專題演講	7
三、綠建築指標簡介	11
四、綠建築重要議題	14
五、綠色空間及公共設施	17
六、綠地的重要性	23
七、現地觀察	27
肆、心得與建議	30

壹、出國目的

馬來西亞第三屆世界綠建築及公園綠化會議秘書處籌備主席 Datuk Dr. Abdul Aziz S.A. Kadir 於 105 年 12 月 6 日函邀本公司派員參加「2017 世界綠建築及公園綠化會議」，該會議預計吸引 25 個國家以上的 200 餘位綠建築設計師、都市計畫者、節能省水顧問、景觀設計師及綠建材製造業者等參加，將有利本公司綠建築、綠建材及環境永續發展等業務之推動。

「2017 世界綠建築及公園綠化會議」(以下簡稱 GBPW 2017)於 2017 年 1 月 17~18 日於馬來西亞吉隆坡舉行，參加該會議以預計可獲取下列資訊：(1)瞭解綠建築永續發展的趨勢及問題；(2)瞭解綠建築認證標準；(3)綠建築及環保建材最新設計與創新想法；(4)瞭解當地政府機關監管措施等。

藉由參加本次會議，可從與會各單位獲取有關建築物及公園之創新設計、環保建材、綠建築及永續發展觀念等資料與經驗，有助提昇本公司電力設施朝綠建築興建及新興火力電廠景觀規劃之觀念與能力，相關資料並可作為新興火力電廠規劃及推動之參考。

貳、出國行程

一、日期：106 年 1 月 16 日

內容：往程

地點：台北—馬來西亞吉隆坡

二、日期：106 年 1 月 17 日至 18 日

內容：參加「2017 世界綠建築及公園綠化會議」(**Green Buildings & Parks World 2017**)

地點：馬來西亞吉隆坡

三、日期：106 年 1 月 19 日

內容：返程

地點：馬來西亞吉隆坡—台北

參、會議紀要

一、Green Buildings & Parks World 2017 概述

(一)會議沿革

建築與世界公園綠化會議是由 Confexhub 公司主辦，本次會議為第三屆。

第一屆建築與世界公園綠化會議於 2014 年 12 月於馬來西亞沙勞越舉行，第一屆之主題為” Building For a Better Tomorrow”，探討綠建築最新的認證標準和指標、綠建材及產品認證、綠建築景觀及戶外庭園、創新設計構想綠建築等，並安排參訪沙勞越能源公司新低能源總部，該總部為沙勞越第一個綠建築，設計特色為立面開窗及外牆日光導入設計，並利用照明控制有助節省電力。



圖 1 Green Buildings & Parks World 2014 宣傳圖示

第二屆建築與世界公園綠化會議於 2015 年 8 月於馬來西亞吉隆坡舉行，第二屆之主題為” Green Building - Building Green: The Keystone For Sustainability”，節能及環保的思維是綠建築興起的原因，亦是綠建築邁向永續發展的關鍵，雖然各地區綠建築設計或施工技術不同且不斷更新，但基本原則為堅持結構合理、能源效率、水效率、環保材料、室內環境品質、維護管理優化以及減少有毒及廢棄物，以降低因建築物

對環境及人體健康的傷害。2015 年研討會探討最新綠建築指標、生態指標、雨水回收及用水效率、綠建築的獎勵及融資、創新綠建材、智能建築、屋頂綠化及垂直綠化等。



圖 2 Green Buildings & Parks World 2015 宣傳圖示

(二)GBPW 2017 會議簡介

全球暖化、能源價格上升、意識“病態建築症候群”之增長及其衍生成本，以及對有限能源和水資源的關注是全世界討論的主要問題之一，這也使得近年來綠建築的發展受到注目。然而，由於外界認為綠建築是昂貴的這一迷思使得綠建築的發展受到限制。

綠建築是不是較傳統建築更昂貴？其實綠建築是一項長期投資，且對於環境及永續議題皆為有效且具有成本效益的解答，可降低維護和能源成本，綠建築還可降低建築物之日常維護成本，這可以從商業建築採綠建築可比傳統建築的維護費用低 20% 得到成效；且從永續建築的大幅增加及相關永續議題受到關注，使得綠建築在全球建築市場中越來越有利可圖。

第三屆綠建築與世界公園綠化會議（Green Buildings & Parks World 2017）於馬來西亞吉隆坡舉行，研討有關綠建築之面對之困難及相關解決對策，希望能增加未來各國採用綠色基礎設施的機會。2017 年主題為“綠色不昂貴，昂貴不一定綠色”，藉由各開發業者、專業設計師、國際綠建築學者專家、政府主管官員、建築環境從業人員

和用戶等舉行年度聚會，旨在匯聚各方意見、經驗分享、相互學習和協同合作，以改善各國的綠建築及公園綠化。

(三)會議地點

會議於 Pullman Kuala Lumpur Bangsar 酒店舉行，從吉隆坡機場可搭乘快速鐵路列車前往吉隆坡中央車站，再搭乘捷運前往西南方 3 站遠之 Kerinchi 捷運站，該酒店距離捷運站步行約 5 分鐘，交通還算便利。酒店毗鄰地標性建築物為電訊大樓，西北方為馬來西亞大學，堪稱位於吉隆坡孟沙市區中心。



圖 3 Bangsar 酒店外觀



圖 4 研討會現場



圖 5 電訊大樓外觀

(四)主辦單位

會議主辦單位為 Confexhub 顧問公司，該公司成立於 2010 年，總部位於吉隆坡，並於柬埔寨、中國、印度、印尼、緬甸、尼泊爾、菲律賓、新加坡、斯里蘭卡、泰國和越南設有辦事處和合作夥伴，Confexhub 顧問公司擁有多個領域之經濟專家，並藉由不斷研究和網路平台之意見交流，於能源、水、電信、基礎建設、旅遊、農業和金融服務等行業之發展，進行研究討論其未來發展趨勢。

多年來，Confexhub 顧問公司致力於亞太、歐洲、中東和非洲地區之經濟、

政策研究及投資計劃，並藉由辦理研討會、展覽、訓練及論壇等，幫助該地區之經濟增長和區域發展，並通過與各國政府、機構、主權基金、開發銀行、非政府組織、協會和私人公司等之接觸合作，為亞太、歐洲、中東和非洲地區的經濟發展做出貢獻。近期辦理之會議有全球橡膠會議、亞洲女性財富論壇、全球旅遊城市會議、國際能源會議、全球水資源研討會、緬甸綠色能源會議、緬甸商業投資會議、緬甸能源投資會議、緬甸農業投資會議、緬甸基礎設施會議、尼泊爾投資會議、印尼再生能源論壇、東盟電網會議、全球木材會議等。

(五)會議議程

本次研討會於1月17日及1月18日舉行，2天的議程主要有3個專題演講，6個討論主題包含16篇論文演說。6個討論主題分別從綠建築的管理措施、綠建築之應用及最新發展、區域綠化之發展策略、綠建材及其應用、綠建築能源和碳管理、綠色基礎設施等。



圖 6 GBPW 2017 研討會手冊

有關本次研討會之專題演講、綠建築指標、綠建築重要議題、綠色空間及公共設施、綠地及現地觀察等面向，探討如下。

二、專題演講

建築產業是一個高污染的產業，目前全球的建築相關產業，消耗了地球能源的 50%、水資源的 50%、原材料的 40%，同時產生了 50% 的空氣污染、42% 的溫室氣體、50% 的水污染、48% 的固體廢棄物、50% 的氟氯化合物、40% 的垃圾總量，顯然是地球環境污染的最大來源。由於環保意識的覺醒，面對日益嚴重的環境議題希望在各方面都能有因應對策，綠建築希望能夠在建築產業上消耗最少地球資源及製造最少廢棄物，在全球面對 GDP 成長與溫室氣體排放減量之困境，更顯得綠建築的重要。

東協十國經濟發展快速，為全世界經濟發展第 2 快速的區域僅次於中國而已，在 2001~2013 年如果歐盟的 GDP 增長訂為 1，東協成長率為歐盟的 3.13 倍，台灣則為歐盟的 0.65 倍。伴隨東協的 GDP 快速成長的同時，確實也帶來了人口成長及城市化的效應。

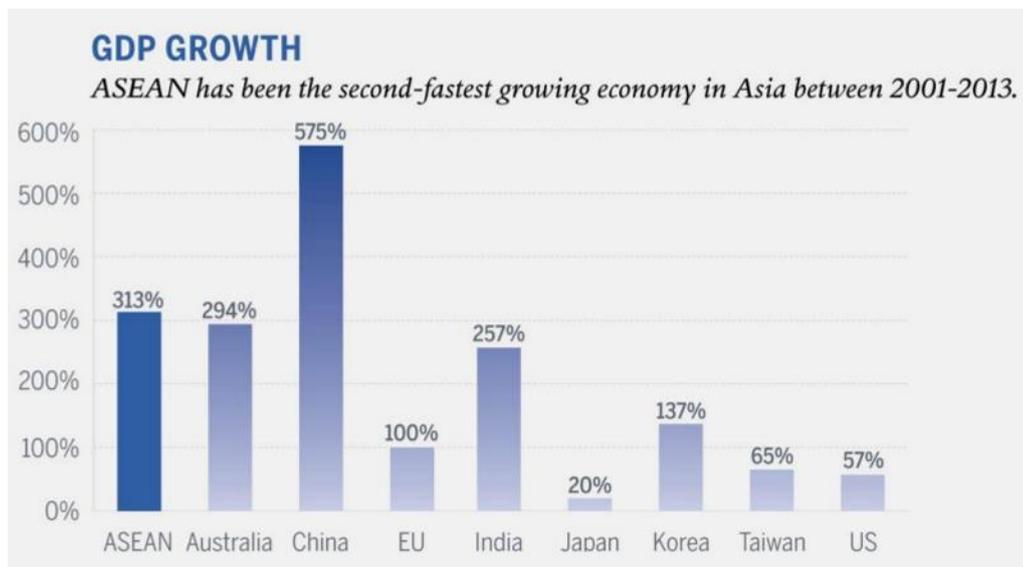


圖 7 各地區 2001~2013 GDP 成長率比較

資料來源：GBPW 2017

以馬來西亞為例，中產階級的興起，在 1990~2013 年間，中產階級（家庭年

收入超過 5,000 美元的百分比) 由 44% 提高至 88%，30 年來 (1980~2010 年) 都市化人口占比由 42% 提高至 73%，人口密度更是大幅提高 3 倍多，由每平方公里居住 25 人提高至 88 人 (1960~2013 年)，這些帶來的改變使人民生活更富足、教育程度提高、都市擴張及人口集中，但也帶來一些負面的影響，如乾淨的空氣和水減少、樹木及綠地減少、氣溫攀升等，也連帶的使氣象預報愈來愈難以掌握。

經濟發展與保留綠色空間經常是背道而馳的，土地不開發使用，它原本就是綠色空間，為了經濟為了發展，我們將所謂的閒置土地大量開發，甚至土地不夠使用還填海造陸，綠色空間在以經濟為主導的情況下，因而被犧牲，導致森林及綠地慢慢地減少，甚至有些城市的綠色空間占比已經低於 20%。

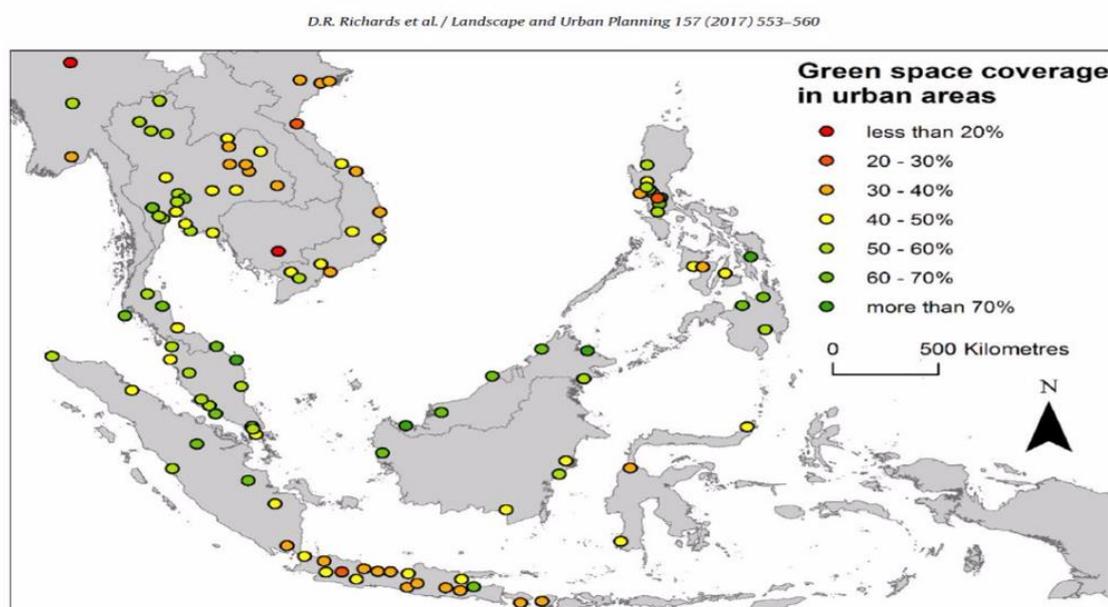


圖 8 東協各國都市綠色空間占比

資料來源：GBPW 2017

不僅僅如此，為了經濟發展、快速開發或易於維護等理由，經常將天然的場景破壞，再重新復原。例如為了開發，毀壞了原始森林，事後再造城市公園，同樣面積的綠地來比較，人工的比天然的維護成本不知道高了多少。有時為了節省成本，又會減少綠地的面積或是植栽的數量，例如道路兩旁如果有路樹形成樹蔭可讓道路形成綠廊，行走其間是多麼舒服寫意，但為了減少維護的頻率及費用，

往往改以綠地、灌木叢甚至是水泥地取代。



圖 9 快速道路與一般道路行道樹之比較

資料來源：GBPW 2017

人都喜歡綠色空間，大家也都希望自己的辦公環境或居家環境可以視野景觀很好或者可以被綠意所包圍。根據調查，上班族最期待辦公空間的 5 個元素分別是：自然採光(44%)、室內植栽(20%)、安靜的工作空間(19%)、海景(17%)、明亮顏色(15%)，另外，綠建築可使員工幸福感提高 15%、生產力提高 6% 及創造力提高 15%。

另外根據研究，光線充足的環境，學童可以達到較好的學習成績，辦公室員工缺席率較低，工作生產力可以提高 2%~20% 不等，甚至在醫院病人也可以較早復原，這顯示光環境的重要，也可以呼應上班族辦公空間期待之調查。所以在辦公環境方面，經常採取空中花園的方式，除了增加自然通風採光的機會，同時藉由植栽改善視野，降低噪音以營造良好的辦公環境。



圖 10 空中花園

資料來源：GBPW 2017

依據統計，客戶或員工關心綠建築議題希望訂定相關政策的人數百分比，在東協約為 39% 低於歐盟 53%，這也表示對於綠建築或綠色空間的推動，仍有持續努力的空間。為了營造更美好的生活環境，綠建築及綠色空間之推動需要大家攜手合作，凝聚各領域的共識，共同愛護地球。

根據國際貨幣基金組織（IMF）調查資料，全球能源產業每年補貼金額占全球 GDP 的比例高達 6.5% 約為 5.3 兆美金，這些補貼主要是來自空氣污染的健康成本、極端天氣造成的損壞、交通擁堵、事故、降低銷售稅及少數的直接補貼等。以馬來西亞石油價格為例，汽油的實際成本每公升約為 RM 4.40 元，而消費者支付費用僅為每公升約為 RM 2.05 元，政府補貼部分約為 RM 0.30~0.50 元，其他外部成本則約為 RM 2.20 元。2013 年馬來西亞直接能源補貼約為 RM 228 億元，隱藏的外部成本約為 RM 654 億元，更何況直接能源補貼只是冰山的一角，對氣候變遷所造成的成本如果進行更全面的估算，化石燃料的隱藏成本將遠大於上述建議值（IMF, Malaysian figures 2013）。此外，氣候變遷已證明將造成海平面的上升，綠建築可以減少大量的溫室氣體排放，這是所衍生之效益。

在馬來西亞的綠建築已經被證明是節約成本，典型辦公樓用電量約為 210~220kWh/m²/年，2004 年完工之綠建築 LEO Building 可降至 100 kWh/m²/年，2010 年完工之綠建築 ST Diamond Building 更可降至 65kWh/m²/年，2 棟大樓之綠建築所增加的投資約可在 3 年內回收，同時帶來額外的好處包括改善人體健康、增加員工辦公環境福利、提高生產力、避免了過度設計等。

綠建築在初期資本支出投資金額較多，但日後營運費用可以減少，相對而言，典型建築物其實還有許多節能的空間，有些研究甚至提出建築物還有高達 80% 的節能潛力，只要能減少不必要的浪費，很容易就可以得到低成本且人們喜歡的綠建築。

三、綠建築指標簡介

綠建築（Green Building）在歐美國家亦被稱之為「生態建築」（Ecological Building）或「永續建築」（Sustainable Building），在日本稱為「環境共生建築」，在美洲、澳洲、東亞國家及北美國家則多稱為「綠建築」。是指以節約資源和生態學的方法來設計、建造、裝修、維護或者重新再利用的建築物。綠建築是講求保障住戶的健康、提高員工的工作效率、能源效率的提升與節能、資源與材料妥善利用、室內環境品質、以及減低對環境的整體影響。

全球第一部綠建築評估系統 BREEAM，在 1990 年首先由英國建築研究所提出，此方法後來影響了美國的 LEED、加拿大的 GBTool 等評估法。此後，日本的「建築物綜合環境性能評估系統 CASBEE」、澳洲的「Energy Star」，則正式啟動於 2002 年，截至目前，全球的綠建築評估系統已有 26 個。



圖 11 各國綠建築認證標章

資料來源：<http://www.bpaper.org.tw/strategy/turner/>

BREEAM 由英國建築研究組織 BRE 所建立，這套評估工具在英國對於建築物進行評估，BREEAM 的評估內容包括九個面向，包括：管理、健康、能源、運輸、水資源、材料、廢棄物、土地使用與生態、污染等議題。因評估體系的評

估性與完整性佳，廣受世界各國制定建築環境評估指標時的參考，目前使用的國家已有 78 國，曾進行超過 226 萬棟建築物，並核發超過 55 萬份證書。

LEED 由美國綠建築協會（U.S.Green Building Council, USGBC）於 1994 開始制定，1999 年正式公佈第一版本並接受評估申請，這套標準逐步修正，適用建物類型包含：新建案、既有建築物、商業建築內部設計、學校、租屋與住家等。對於新建案評分項目包括 7 大指標：永續性基地條件（Sustainable Site）、用水效率（Water Efficiency）、能源和大氣環境（Energy and Atmosphere）、建材和資源利用（Materials and Resources）、室內環境品質（Indoor Environmental Quality）、其他創新和設計（Innovation and Design Process）、區域優先性（Regional Priority）。

LEED 評分系統中，總分為 110 分。申請 LEED 的建築物，如評分達 40-49，則該建築物被 LEED 合格認證



圖 12 LEED 認證分級

資料來源：<https://www.go-gba.org/resources/leed/>

（Certified）；評分達 50-59，則該建築物達到 LEED 銀級認證（Silver）；如評分達 60-79，則該建築物達到 LEED 金級認證；如評分達 80 分以上，則該建築物達到 LEED 白金級認證（Platinum）。這是目前最具公信力的評估指標，也是世界綠建築的最熱門的認證品牌，不過由於較鼓勵使用再生能源（可購買綠電）、重視綠色採購而較不重視建築物本身之節能，也是被批評之處。

綠色建築指數（GBI）是馬來西亞認可之綠色評級工具，GBI 的等級系統基於六項準則：(1) 能源效率：以最適方法改善能源耗用；(2) 室內環境品質：使用低揮發有機物促進室內空氣品質與舒適；(3) 永續基地規劃與管理：考量大眾交通、社區服務及最少環境衝擊選擇場址；(4) 材料與資源：推動環境友善、永續性及回收性的材料使用，並做好營建廢棄物管理；(5) 水資源效率：雨水收集、水回

收、省水措施；(6) 創新：符合 GBI 目標之創新設計與方案。六項準則評比滿分為 100 分，各項準則之評比占比不一，其中能源效率為占比最高的項目，該項目滿分為 35 分。綠建築指數之等級係基於六項準則進行評比，依照評比分數排序為白金級（86 分以上）、金級（76 至 85 分）、銀級（66 至 75 分）以及通過合格認證（50 至 65 分）。

建立於 1999 年的台灣綠建築評估系統 EEWB，是全球第四個上路的系統，更是目前唯一獨立發展於熱帶、亞熱帶氣候，具有最獨特的熱、濕氣候建築文化特色的綠建築評估系統，因以「生態（Ecology）、節能（Energy saving）、減廢（Waste reducing）、健康（Health）」為主軸，因而號稱為 EEWB 系統。其中包括生物多樣化、綠化量、基地保水、日常節能、二氧化碳減量、廢棄物減量、室內環境、水資源、污水垃圾改善等九大評估指標。自 1999 年由內政部建築研究所公佈實施以來，已成為台灣重要的之綠建築認證規範。

表 1 臺灣綠建築評估系統 EEWB

範疇	指標內容	
	指標名稱	評估要項
生態	1.生物多樣性指標	生態綠網、小生物棲地、植物多樣化、土壤生態
	2.綠化量指標	綠化量、CO ₂ 固定量
	3.基地保水指標	保水、儲留滲透、軟性防洪
節能	4.日常節能指標（必要）	外殼、空調、照明節能
減廢	5.CO ₂ 減量指標	建材 CO ₂ 排放量
	6.廢棄物減量指標	土方平衡、廢棄物減量
健康	7.室內環境指標	隔音、採光、通風、建材
	8.水資源指標（必要）	節水器具、雨水、中水再利用
	9.污水垃圾改善指標	雨水污水分流、垃圾分類、堆肥

EEWB 分級評估制度則以常態分佈曲線為基礎，劃定五個概率區間為分級獎勵之標準，亦即以得分概率 95% 以上為鑽石級、80%~95% 為黃金級、60%~80% 為銀級、30%~60% 為銅級、30% 以下則為合格級之五等級評估系統。

四、綠建築重要議題

(一)可低成本節能改造

在「透過低成本的建築物外殼改造以達成能源使用效率之提高」這個研究指出，建築物外殼由於吸收大量的太陽熱能，尚有許多改善的潛力，其中以屋頂吸收大量的太陽熱能，如果能藉由太陽能的利用轉化成收入，不但可以減低都市的熱島效應，同時也可以減少建築物的負載。

在可見光範圍的反射率，如果標準白色為 100%而標準黑色為 0，為減少建築物吸收過多的熱能，低斜率之屋頂建議反射率應大於 78%，而陡峭之屋頂應大於 29%，而一般而言，暗色系色彩反射率約為 20%，淺色系色彩反射率約為 70%，所以屋頂表面顏色可以採用較淺色系塗料以獲得較大的反射率。還可加強屋頂之絕緣，採隔熱材料，最好可以使用雙層屋頂。

此外，遮陽設施可以降低外牆溫度，同時保有室內空間的對外景觀視野；可善用遮光板，可以減少窗邊室內空間的熱能，並藉由日光漫射增加室內空間的照度，減少人工照明的需要並改善工作環境。採用更好的玻璃可以減少室內外熱能的交換，使的室內空間的溫度較均勻，同時也減少空調的能源損耗。

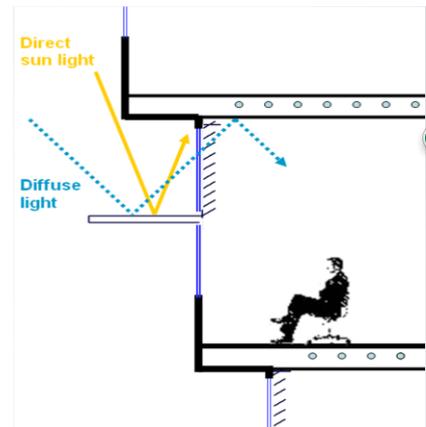


圖 13 遮光板使用效益示意圖

資料來源：GBPW 2017

另相關研究已經證明，良好的室內環境可促使員工產生力更高，在營運成本如果薪水占比大的行業，綠建築更是有其必要。

(二)綠建築的創新挑戰

歐盟建築物占能源消耗的 40%和二氧化碳排放量的 36%，其中有 35%的建築屋齡超過 50 年，需要進行改造以節省能源的消耗及二氧化碳的排放。通過提

高建築物能源使用效能，可以將歐盟能源消耗總量降低 5%至 6%，將二氧化碳排放量降低約 5%。

2010 年建築物能源效率指令和 2012 年能源效率指令是歐盟關於降低建築能源消耗的重要立法，自 2014 年起每年 3% 公部門建築必須翻新以達成節約能源的目標，這些建築翻新計畫包括於學校和政府單位裝設隔熱牆和雙層玻璃、翻修屋頂與更換效率低的供熱鍋爐，預期可以節約能源達 60%。而 2012 年頒佈之能源效率指令更是規定：從 2018 年起新建的公共建築與 2020 年起新建的私人建築，均需達到近零耗能建築(Nearly Zero-Energy Buildings, NZEB)的目標，這是一個很大的挑戰，同時也是綠建築創新的機會。

要如何達到零耗能建築的目標，可以從建築物的智能規劃、水和能源管理的分散式管理、規劃城市的氣候及其對建築的影響、虛擬實境的施工規劃等方面努力，並須特別注意立面系統的發展、使用日光、表面材質（防水、隔熱、自潔等功能）、生物絕緣層的發展應用、零/加熱能房等設計細節。

(三)馬來西亞綠建築發展問題與機會

綠色觀念愈來愈普及，辦公建築採用綠建築的比例日益提高，但是住宅方面開發商仍會質疑綠建築成本過高而卻步，又有研究報告指出，城市的綠化相關基礎建設，它所耗費的金錢遠超過對環境的益處，綠色相關設計方法只能減少使用成本和維護成本，卻在綠建材採購支付額外費用、在尋找合適的綠建築耗費太多時間及精力、需培訓相關養護工作人員及浪費申請認證的時間及金錢等，而認為綠建築是非理性的決定。

但是學者指出，綠化未來將會給開發商帶來好處，買方將會尋找較為舒適的居住環境，綠建築即為很好的賣點。建築師亦表示綠建築相關的技術僅占整體建築成本的一小部分，其效益遠勝長期的營運成本，更可降低建築物生命週期的維護費用，並有助提高建築物之出租率達 5%，增加投資回收率約為 8~10%。

馬來西亞政府設定降低溫室氣體排放強度為 2030 年相對於 2005 年的 45%，這包括 35% 是無條件的，另外再減量 10% 的前提是能接獲來自已開發國家之氣候融資或技術轉移。面對溫室氣體減量的壓力，綠建築相關產業受到政府及各民間公司的關注，因為綠建築是實現溫室氣體減量的重要一環。

由於氣候變遷和環境污染對人類生活帶來負面影響，馬來西亞政府於 2009 年推動國家綠色工藝政策（NGTP），以消除綠化發展的障礙，並展現其廣泛的效益，該政策透過各種財政補貼、獎勵、退稅等，提高公眾意識，且為國家經濟成長計畫重要的一部分。

(四)邁向永續

除了綠建築之推動外，外部環境的配合也是非常重要，建築物可做好基地內部的管理，有些議題需要政府政策或城市管理面加強，未來才能朝向永續發展，可採用的主要策略有：

1. 改變城市規劃的方式：朝智慧能力、綠色和永續發展。
2. 改變民眾交通的方式：從私家車轉為公共運輸工具、從公路轉為鐵路、或減少對移動的需要。
3. 改變設計和建築物營運的方式：從能源浪費轉為能源創造。
4. 改變能源生產、輸送和消耗的方式：提高能源系統效率，並發展多樣化之再生能源。
5. 改變水資源管理方式：具有生態效能的水資源管理及注重自然生態污水處理。
6. 改變固體廢棄物管理的方式：將廢棄物從處理成本轉化為資源。
7. 善盡社會溝通，對民眾的溝通投入有助成為下一個政策堆動的助力。
8. 城市治理以多數利益為優先，並擴大利益相關者。
9. 改變城市建設投資的想法，可多考慮投資城市的未來。
10. 將民眾的思維從數量考量轉向質量考量。

五、綠色空間與公共設施

隨著時代的進步，人類學會利用科技及其產物提供生活所需之各項服務，並已習慣利用機器及設備成為生活之一部分，諸如使用交通工具、自來水、電力、醫療服務等。為了滿足生活上的便利，人類興建許多基礎設施，諸如道路、鐵路、機場、水庫、發電廠、電線等，還有其他工廠、醫院等，其中也涉及許多單位及部門，如政府興建公用設施及定期維護以確保能運作，工程方面理論上我們有專業能力設計、建構甚至隱藏這些設施，但許多設施往往較粗糙不夠細膩。大家都知道綠色空間很重要，綠色空間除了提供我們較舒適的生活環境外，事實上它也可以減少公共設施的需求。

公共基礎設施的存在提供了生活的便利性，卻也帶來一些困擾。譬如說我們希望電線可以地下化，但土地取得及施工的成本對於大多數國家來說卻是花費太高。大家都需要公共設施的服務，卻又不希望看見它，更不用說如果這些設施是在自己的住家附近。工程師的養成及被賦予的任務強調地是技術和機能，較缺乏審美觀，而為了減少基礎設施的影響和空間使用，這必須以總體設計的方法來進行，這部分就是景觀設計師的領域。

(一) 河道及排水設計



圖 14 工程師所設計之河道

資料來源：GBPW 2017 提供



圖 15 景觀設計師所設計之河道

資料來源：GBPW 2017 提供

由上述河道之設計，很明顯的，景觀設計師所規劃的案件是擁有較佳評價的，這不僅僅在外觀方面同時也兼具生態功能。空間規劃是需要多方面的協調及考量，但往往成本考量佔據最大的因素尤其是在土地購置及營建費用，雖然景觀設計師所提出的方案初期需要較多土地及營建費用，但如果考量日後的維護費用，好的設計及施工方案，日後可大幅降低維護費用及頻率。一個方案的成本應考量初期資本支出、日後維護成本及生命週期等，單以初期設置成本評判個案價值是不客觀的，更何況成本並非價值評判的單一考量。

以碧山公園河道改善為例，原本河岸是混凝土構造物，在充分考量水的流動情形並重新塑造為軟性邊界河岸，所帶來變化是河道變成可親水性的不再硬梆梆拒人於外，孩童喜歡在河道裡玩水、豐富河道的生態體系，也許這樣的改變需要一些費用，也許日後需要更多的維護，但這樣的改變確是永久的，對於生態城市的推動，創造後代子孫可享受的環境，這樣的改變應該是物超所值的。



圖 16 碧山公園河道改善前後比較
資料來源：GBPW 2017

排水系統可以自然和採用軟軟性邊界，許多規劃案排水系統經常被放在後院並以混凝土造的排水溝排放，感覺上有點避之唯恐不及。其實自然排水如設在長條狀公園或走道旁，排水可以設計為天然和美麗的水道，水道附近的公共通道可以間接獲得景觀的效益，此外，亦可以增加周遭環境效益，讓土地並僅僅是單一功能，除了排水功能外還可以增加景觀、生態等環境效益，當然維護工作和費用是必要的後勤支援。

(二) 電力設施

電力設施問題也一直對於民眾造成困擾，現在的生活已經無法不使用電力了，但是電力設施的視覺景觀經常對我們造成困擾，電力傳輸線、變電所或發電廠可能在我們生活的周遭，成為日常生活的一部分。但如果這些公共設施可以被細膩化的設計，那就可以帶來最小的影響和最大的綠化。

大家會好奇為何不把電線地下化不就解決問題，但是地下化不但成本可能高達 10 倍而且電線的壽命也會比較短。在 2011 年，英國皇家建築師學會 (RIBA) 為能源和氣候變遷部 (DECC) 和國家電網發起了一項比賽，邀請建築師、設計師、工程師和學生重新思考現在英國的電塔，英國有 8 萬多座鐵塔，其造型自 1920 年以來幾乎沒有改變，本次比賽是一個簡單、經典和實用的創新設計，得獎作品成功地減少吊架的尺寸和高度，以及它們對景觀和材料數量的影響，最重要的是這樣的做法是對環境景觀是最漂亮的。



圖 17 Pylon Design Competition 入圍作品

資料來源：<http://www.ribapylondesign.com/home>

雖然風力發電需要風、太陽能發電需要陽光、而水力發電需要水才能發電，不能持續穩定的發電，儘管化石燃料能 24 小時不間斷的發電，但由於它被認為是不乾淨的，未來再生能源可能會取代傳統的化石燃料。對於再生能源，風力

機組在景觀上可以有些美感，但是太陽光電就不容易了，大量的太陽能光電板其實對環境美學是不友善的。至於風力發電可能傷害鳥類也帶來噪音，對環境效益也並非都是正面的，所以對於再生能源有人喜歡，有人討厭，但不管喜不喜歡，現在的再生能源只是過渡，它將會持續增加而且繼續有新的技術。



圖 18 風力發電機組景觀仍存有爭議
資料來源：GBPW 2017

(三) 工業開發及廢棄物處理

工業化後提供人類很多生活之便利性，在享受生活便利的同時，無可避免重工業的相關設施對我們的居住環境亦造成影響，除了藉由適當區域規劃及排放污染的來管控外，重要的是重工業的建築量體及設施，可以藉由良好的設計譬如造型、色彩計畫、合適植栽選擇、地形地貌之創造



圖 19 簡單的形狀和顏色有助於將工業建築融入景觀 資料來源：GBPW 2017

等，來降低對視覺的影響。當一塊土地使用功能改變前，環境保護應該在事前評估，那就有機會得到最大的保育機會，而不事後再來補救。甚至有些建築物往往周遭環境已富有特色，建築物卻過度設計，往往太過突出建築體本身，而忽略了與環境的融合，建議應該充分利用自然環境所提供的潛力，才會是令人感覺舒適的設計。

此外，廢棄物處理和地面污染管理也是重要的議題。以往常有地面的垃圾堆置場，這不但造成土壤、地下水及臭味的影響，視覺景觀上也是都市的一大毒瘤。

如果使用正確的技術，可以將因垃圾堆置而使用受限的土地轉變為可用土地，利用適當的傾卸、壓實、通風及土壤覆蓋，可以允許垃圾填埋場融合到景觀中，還可從中萃取甲烷。

(四) 道路設計

道路的開發也可以很美觀，當道路設計考量很細膩，在初期規劃設定良好的道路設計準則，如對現有環境設定最小的切割或挖填土方原則，關注地形和排水，可以最大限度地減少混亂和對現地的干擾，最後完工之現場道路可以與環境融合，讓開車可以感受到環境的優美及駕駛的



圖 20 馬來西亞南北向高速公路

資料來源：GBPW 2017

樂趣。甚至景觀設計師可以在道路設計的初期即介入相關規劃，協助彎道曲率及土方挖填的設計，當現地工程完成後立即進行植栽種植及復育，可以產生更好的效果並達成環境保護。



圖 21 Blue Ridge Mountain Parkway 是道路設計的典範 資料來源：GBPW 2017

(五) 結語

許多規劃為了作業及管理方便常採用直線型的道路及房屋規劃，並優先考量公共基礎建設之位置，往往缺乏整體環境及視覺美學的評估，有太多的總體規劃往往確認配置佈局後再進行環境和視覺衝擊評估，這使得公共基礎設施經常佔據顯著的位置，由於降低視覺衝擊及減緩量體的壓迫等並不是計畫考量重點，我們

可以發現有很多工程宣稱完工，確往往不包含景觀的工作。如果規劃想朝向與自然和諧之方向發展，往往必須與傳統的規劃方式不同。

隨著時代的進步，大家皆需要公共設施所提供之各項服務，服務現代社會的需要意味著諸如電力設施、基地台、焚化爐、廢水處理廠等鄰避設施的需求量將會提高，也許未來新科技可降低其量體規模，但往往成本、政策及土地確是無法迴避的。無論開發單位竭盡全力，這些設施都是民眾不願意看見的，如果採用遮蔽甚至隱藏的手法，這樣費用將會極為昂貴的，所以將它與環境協調的設計，採用最大的綠化及對自然環境最小的破壞，將是比較適合的做法。

最後，要提出一個呼籲，公共設施的價值不能總是只用金錢來衡量，有許多隱藏的附加價值諸如景觀、空氣調節、生活品質、都市降溫等等，都是政府及各機構該肩負起的責任。

六、綠地的重要性

大家都知道綠地對人類的生活很重要，直覺上說到綠地就想到公園，事實上在都市政策通常只看見對於公園的面積規定，對於其他綠地著墨甚少，藉由都市綠色空間規劃及需求進行探討，希望能有所收穫及得到省思。

(一) 公園

民眾使用公園的動機很多，有可能是運動、娛樂、放鬆和壓力釋放、體驗自然、社交、與家人朋友相處、與寵物相處、野餐、寫生繪圖、戶外活動及享受休閒活動等等，而根據許多調查到公園的最主要目的地是為了新鮮的空氣、愉悅感、運動、戶外活動、釋放壓力、風景、享受安靜、獨處等，從上述可發現，公園的使用用途眾多，每個人可以是不一樣的。



圖 22 公園一隅 資料來源：GBPW 2017

根據以往的研究結果，公園可以降低環境溫度 6 度以上 (Spronken-Smith 等，1998)、公園可以提高周邊房價 20% (Crompton, 2005)、藉由公園的步道或腳踏車道可以促進生活活力 (Bedimo-Rung et al. , 2005; Lund, 2003)，尤其是公園面積夠大、有吸引力、提供設施並在家附近 (Giles-Corti 等人，2005；Harnick&Simms, 2004)，惟缺乏公共運輸可能是公園使用率的重大障礙 (Mowen 等人, 2005)，在澳洲都市公園的分佈數量似乎沒問題，但公園設施及質量 (如維護等) 卻有很大的差異 (Sister et al, 2009)。

澳洲規定每千人公園面積須達 3 公頃以上，而昆士蘭州及黃金海岸等更是分別規定每千人公園面積要達到 4~5 公頃及 3.7~5.1 公頃，馬來西亞公園的面積規定如下表：

	公園數量 (每萬人)	土地面積/每 萬人(公頃)	土地面積/每 單元(公頃)	標準尺寸 (公頃/人口)
公共社區設施				
社區中心	0.50	0.40	0.80	0.80 / 20,000
市場	0.40	0.16	0.40	0.40 / 25,000
圖書館	0.25	0.05	0.20	0.20 / 40,000
開放空間，娛樂及休閒設施				
區域公園	0.05	2.00	40.00	40.0 / 200,000
地區公園	0.20	2.00	10.00	10.0 / 50,000
社區公園	0.50	1.00	2.00	2.00 / 20,000
社區活動場	2.00	1.00	0.50	0.50 / 5,000
綜合體育設施	0.20	0.50	2.50	2.50 / 50,000

問題是，關於公園設計的標準很少被遵守，而且相關法令也缺乏對設施的細部規定，尤其是公園可及性往往不符合標準；大面積的公園通常有更多的人，但公園內部設施卻沒有因應不同使用族群而調整考量，也因此衍生幾個問題：對於公園的需求及供應該如何管理？在有限的財政該如何提供公園之服務？目前的相關標準可以運作嗎？這造成的影響可能有：人們無法使用足夠的綠地、公園不符合需求、造成社會問題(如熱效應、居民心理問題等)，因而損及政府的威信。

因此，政策應該要能反應需求，人口需求面應考量社會人口組成、年齡層、休閒和娛樂喜好以及這個群體中各個分組數量，以及滿足這些需求所需的設施類型和數量，甚至還需要反應附近的住宅密度。設施供應面應考量公園狀況，包含所提供之設施數量、集(淹)水設置、交通情形等，設施的供應往往還需因應不同的使用族群供應不同的設施，也要能因應不同的使用時間的人數變化。最好的做法是利用人口普查數據進行分析，再輔以詳細的社區調查，使用者觀察和問卷進行數據分析，以掌握公園使用者之活動情形，並建立靈活性來解釋趨勢變化。

(二) 都市綠地

都市中的公園只是綠地的一種呈現形式，其他與公園功能類似用途的空間還

有人行步道、都市綠廊、廣場，還有一些非正統都市綠地如：自行車道、鐵路、電力線、重劃區、水岸、海濱、畸零地等。這些設施如同都市的血脈，串聯起都市的外部空間，也提供另一種人的交通輸送、空氣流通、水資源的連結，甚至於生態體系的串聯。從公園以及都市的綠色空間，我們可以發現這是多功能綠地的連結網絡，需要被策略地規劃和管理，以提供對於生態、社會和經濟效益，這包含幾個特點如：人造修改、服務於公開的社會生態功能、有意的設計、主要為公益使用、不包含生態空間（例如自然保護林等）。



圖 23 鐵道旁綠地 資料來源：GBPW 2017

1. 綠色基礎設施的好處

環境效益有調節環境溫度、降低噪音、降低風速、隔離灰塵、減少雨水徑流、增加棲息地；社會福利效益有：緩解壓力、減少發病率和死亡率、促進活力、緩和不適；經濟效益有降低雨水排放成本、減少洪水機率、降低降溫成本、降低衛生保健費用及增加財產價值等。

2. 綠色基礎設施的缺點

環境面為造成人與野生動物的衝突、引入雜草和有害動植物、降低地下水及釋放有害氣體；社會面有生態過度集中於某些族群、可能影響健康（如哮喘、過敏）、改變地區風貌特徵、犯罪隱憂、有動物攻擊機會；經濟面有增加財產價值、增加供暖費用、設施損壞及增加維護成本、保險費用。

(三) 隱憂

氣候變遷及快速的都市化增加都市熱島效應，有些城市的硬鋪面甚至高達 2/3 而它的綠地只有 16%，溫度每上升 1°C 電力需求增加 2~4% 而死亡率增加高達

3%，綠色基礎建設也許可以彌補這些問題，提高喬木覆蓋率 5% 可以降低白天溫度約 2.3°C，綠牆及綠屋頂可以降低某些地區溫度高達 8°C，應用在道路的效果會更加顯著。(Byrne, J.A., Lo, A.Y. and Jianjun, Y., 2015)

(四) 政策

從上述的優缺點及隱憂分析，未來我們的政策應有所反應，以避免綠地的面積數量不足或管理不善的情況，造成更進一步的傷害。建議的政策反應有：

1. 綠色基礎建設應該納入都市規劃和法令；
2. 綠地空間管理者由於促進都市綠化使得全民享受減緩氣候變遷的益處應可得到一些獎勵；
3. 需要選擇適當的物種搭配以免衍生其它問題（例如哮喘、路面隆起等）；
4. 關於都市生物多樣性對居民的益處的教育是必要的，特別是年輕學子；
5. 可以鼓勵開發商向消費者推廣綠色基礎設施的功能及效益；
6. 長期監測是至關重要的一環。

(五) 結論

從綠色空間和綠色基礎設施之設置相關經驗分析，不同空間尺寸所需要的規劃是不一樣的，應不受限於目前僵化的標準，規劃者應該可以將生態和娛樂等功能於同一空間設計時納入考量，亦即好的設計必須有能力滿足多樣化的需求。

七、現地觀察

馬來西亞主要有人口組成馬來人(56%)、華人(23%)、印度人、原住民及其他殖民時期留下的英國人、葡萄牙人和荷蘭人等歐洲後裔共同組成；馬來西亞的國教雖然為伊斯蘭教，但國民於馬來西亞憲法下享有宗教自由的權力，是個宗教自由的國家，其他主要宗教還有伊斯蘭教、佛教、基督教、印度教、錫克教等。由於多元族群、多元文化和多元語言的社會組成，也使得建築上亦有多元的展現，在吉隆坡市區不但可以看見許多伊斯蘭教建築，也可以看見閩南建築。



圖 24 市中心伊斯蘭教建築



圖 25 市中心閩南建築

馬來西亞地理位置接近赤道，其氣候屬於亞洲熱帶型雨林氣候，長年溫暖日照充足，其溫穩定高溫約為 32°C、低溫約為 22°C，降雨豐沛年雨量約 2600 毫米。由於日照充足及降雨多的關係，遮陽或遮雨設施在建築上也顯得特別重要。

傳統上，馬來西亞的能源生產主要有石油與天然氣，除了少部分水力發電及大力發展中的再生能源外，其餘皆為火力發電。也由於自有能源豐沛的關係，當地並沒有電力不足的問題，甚至還有能力將電力外輸到其他鄰近國家。所以當台灣政府一直宣導冷氣的設定溫度在 26°C~28°C 之間，當地人覺得相當訝異，因為一般當地的冷氣設定是在 23°C 左右。

但馬來西亞確實地理位置確實有相當大的優勢，因位於赤道不但沒有颱風的威脅，且當地亦沒有地震威脅，僅有沿海地區可能面臨海嘯的震動，所以建築結

構上的支出可以減少，更可以將資源集中到面對日照及通風等問題。

吉隆坡是馬來西亞人口最密集和最繁榮的地區，也是馬來西亞的金融首都(1999 年行政首都已遷往布城)，吉隆坡每年有超過千萬名外國遊客到訪，同時也是許多本國以及外國高等學府的所在地，著名地標為馬來西亞國家石油公司 (Petronas) 所建造之雙子星大樓，該建築曾經是世界最高的摩天大樓，直到 2003 年被台北 101 大樓超越，但仍是目前世界最高的雙棟大樓，也是世界第八高的大樓。雙子星大樓高 452 米，地上共 88 層，大樓牆面大量使用了不銹鋼與玻璃等材質，不但成為當地地標亦是紀念品常使用的圖騰象徵。



圖 26 會場展示之紙雕作品

因為吉隆坡地勢多坡地的關係，建築物經常將停車場設置於地下室(另一面可能為一樓)，建築物前後兩側之入口位於不同樓層，所以走市內通道時要有樓層差的觀念；而主要大門入口位於地面層，但由於地面層的走道下方是停車場，所以可以看見許多樓地板綠化或空中花園的做法，當地非常重視綠化，這可從走道旁之綠化情形略探端倪。另外，許多建築經常使用空中花園的手法經營大樓綠化，這也可從會場附近具有建築美學之馬來西亞電訊大樓 (Menara Telekom) 得到一些啟發與印證，空中



圖 27 電訊大樓入口之綠化 (樓下為停車場)

花園除對於辦公空間微氣候調節有幫助外，並有利營造優雅的會議中心氣氛，對整體建築美觀加分不少。

當地建築物非常注重綠化，除了戶外走道或空中花園外，中庭綠化也是一個重點。以吉隆坡機場第二航廈為例，十字型的平面設計，中庭即位於中心點，並採取戶外中庭的規劃，這使得建築物的採光非常良好，並且各樓層、各個側翼空間都可以看見中庭的植栽，綠化面積實際上不多可是顯現的綠化效果卻遠遠超過。而吉隆坡機場第一航廈更是由日本著名建築師黑川紀章設計，採用的概念是「森林中的機場，機場中的森林」，主航廈四周被綠蔭環繞，衛星航廈中央設有露天室，外面有熱帶雨林的風景。馬來西亞主管交通部門更是全力推動機場之節能措施，目標是將機場



圖 28 空中廊道之綠化

打造為全球前十大節能之機場，這不是口號而是現在進行式。



圖 29 吉隆坡機場平面圖



圖 30 機場屋頂設置光電板

吉隆坡因多種文化的交流，充滿活力氣息，到處更可以見到興建中的大樓，過去的建築物較為偏向商業大樓，較缺乏綠建築的構想，隨著新觀念的引進，綠建築很容易就可以佔據大眾的目光，熱帶、多雨的氣候條件，將是本地綠建築的設計條件及特色風格。

肆、心得與建議

基於法規，新建公共建築物成為綠建築已幾乎是常態，但政府機關對綠建築之要求往往只達到最基本的門檻，也許受限於預算，也許是對綠建築的關注還不足，少有令人感動的建築物。反倒近年來私人企業在綠建築有較突出的表現，企業大樓及相關建築物為公司給予外界的第一印象，綠建築即代表公司在節能減碳方面的努力，同時代表公司企業形象，具有長遠且潛移默化的宣傳效果。

為建立本公司綠色企業形象，對綠建築之自我要求更應提高，如何在眾多新建綠建築中脫穎而出，成為當代綠建築的典範，應該是公司追求且設立的目標，而不只是取得綠建築標章而已。這絕不是陷入指標或分數的迷思，而去追求鑽石級或黃金級的綠建築，而是將綠化放在優先考量，最大化且極致化展現，建築物就有機會呈現不同之新風貌，藉由此一新建築讓大家感受綠建築之優點後，實際感受綠建築甚至是生態電廠是否達到預期的效果，只有真心認同，後續才能繼續推廣。

綠建築所強調之節能及環保概念，絕非只有設計師或維護人員的工作，綠建築或綠化重要性及價值應該深入每個人的心中，過度強調機能導向或樓地板使用面積最大化，卻忽視綠化對環境、人體健康、舒適性感受之效益，也許在某些量化指標(如單位樓地板造價)初期可以顯示好的結果，但往往浪費一個機會。對民間私人而言，一個人一輩子能興建一棟屬於自己的房子，是何其重大且具有意義的事，無不竭盡所能希望能將它蓋到最好，且新建一棟房子所需要的資金往往是一個人努力一輩子的心血，才能完成一個家的夢想。且因為建築物壽齡長達 50 年，更需要細膩的思考面面俱到。

目前公有建築物的管控目標只有工期和預算，對於建築物的好壞似乎沒有太多重視，只要符合規定就好了。一棟好的建築物絕對不只是滿足法規，法規只是基本要求同時也是落後指標，必須要能跟隨趨勢引進新的思維，尤其是綠建築的

各項指標，符合指標只是最後的結果，要有超越指標的企圖，甚至可以提出指標外的創新構想，重點是所有人必須擁有綠建築的中心思維，那從決策、設計、施工、使用及維護，才能將綠建築環保節能等理念貫徹執行。

舉例來說，近年來各電廠邁向生態電廠，已經從口號階段慢慢成為大家的共識，但落實的程度就仍有很大的差距。目前作業的現況，是先從開發規劃的角度，儘可能將所有土地開發，以容納最大的機能使用，並進行財務分析及評估投資報酬率等；再從使用者的角度，考量日後維護管理的人力、物力要最節省，以此為基礎，所剩餘的閒置土地，再考量電廠生態規劃或環境友善事宜，電廠的意象、企業的形象、生態的關懷，其實還是在較後面的考量。如果有機會，電廠的開發可以先確定中心思想，先討論要打造的電廠風貌型態，再進行後續的機能配置，才有可能打造新型態的電廠。

綠建築之推動，絕不能只看到眼前之效益，對的事，就是要去推動，更何況長期來看綠建築及綠地所衍生效益，往往被忽視。電力設施的規劃也是如此，要成為生態電廠或是綠色大樓不能停留在口號階段，而是要凝聚共識、具體規劃並逐步落實，無法一蹴可幾。

藉由本次至馬來西亞參加 GWPW 2017 研討會，提出以下建議事項：

一、 加強宣導介紹綠建築，導正錯誤之迷思

綠建築之推動，絕非單一部門的事，技術上的問題容易克服，重點是有沒有將綠建築的觀念，深植到每個人的心中，從規劃、設計、施工、使用、維護等等環節，都必須要有綠色空間的觀念，這樣綠建築之理念才容易推動。外界對綠建築有一種誤解，認為綠建築是更貴的、採用綠色能源及高科技的，事實上並非全然如此，另外前一陣子剛剛通車之機場捷運，曾經有車站漏水的情況，但卻被怪罪為綠建築產生之雨潑現象，明顯將設計及施工不佳的原因，轉移到綠建築，綠建築不是多高深的設計，只是稍微”綠”一點與一般建築物沒有不同，多考慮自

然通風採光、生態、節能、水資源等議題，而不是會漏水、會漏風的就叫做綠建築。本次研討會也介紹一些便宜的綠建築設計手法，只要用心，為使用者考量多一點，多關心環境一些，每一棟建築都有成為綠建築的潛力。

二、 極大綠化、綠地優先

依目前的規劃作業方式，所有的規劃總是機能導向，再滿足所有作業需求後，閒置及零碎的土地再進行綠化，以符合法規。但這種思維確實已經落伍了，外界對電力設施的期待不僅僅只有發電變電功能，同時也希望電力設施可以成為社區的好鄰居，與地方相融合，也許在人文、生態、景觀等面向。就像前幾年開發再生能源會因投資報酬率太低而裹足不前，現今政府能源政策已跟隨世界潮流轉為”再生能源極大化、綠電先行”，在此反思過去之思維，未能與外界期待結合，徒增開發阻力與困擾。

綠化亦是如此，往往因過度考量機能需求，而忽視綠色空間所帶來之附加價值，也許幾年後，就會讓人覺得這是落後無法跟上時代的思維。綠色空間之特色、主題及與周遭環境之連結和配合，這確實需要在計畫的規劃階段即納入思考，簡單來說，綠色空間不能只是配角，為建立企業形象，它是最好的主角。一個計畫不能只有機能計畫，必須要有綠色空間計畫，機能計畫使用者只會用到局部空間，大多數空間分屬不同部門不同使用者，甚至很大部分是設備所使用，而綠色空間幾乎是所有使用者都會使用的，其重要性及附加價值其實被低估了，所以我們應好好的檢視綠地面積之規劃，盡可能留設愈大愈完整愈好，不要再陷入樓地板面積的迷思；此外，綠地的規劃應優先確立其用途，是給人使用該怎麼用？還是給動物植物用？還是為了調節氣候用等，也許表面看起來使用不經濟的規劃方式，其附加效益會超乎預期。

三、 超越法規、引導潮流

前陣子有機會到北部某電廠看到剛完工之建築物取得內政部頒發之綠建築

標章，第一次親眼看見綠建築標章之銘牌高掛在牆上，原本覺得銅級也不錯，但後來看到法規時，新公告之都市計畫法施行細則已規定基地及樓地板面積較大之開發案應取得銀級以上標章，頓時覺得非常可惜，原來尚未完工的電廠新建案，卻已經無法跟上法規的腳步，更遑論符合外界的期待，這又該怎麼去宣揚綠色企業呢？從法規的演進可看到政府對綠化重視的變化，從空地綠化比



圖 31 綠建築標章銘牌

例、透水率、喬木數量、綠覆率到綠建築、智慧建築，法規的要求是與時俱進，停留在法規要求的層面往往仍不夠，因為企業要有成為業界楷模的企圖，才能在各方競逐中脫穎而出。

台電大樓於 1980 年代是臺灣第一高樓，也是臺灣第一幢超過百公尺的大樓，至今仍為全體員工津津樂道的事，也是公司最好的企業象徵，但三四十年過去了，我們不禁要問另一棟能讓人引以為傲的新建築在哪裡？建築物競逐高度的時代已過去，未來說是綠建築的時代也不為過，也是綠建築就是一個新的契機，未來能有一棟讓所有員工引以為榮的代表性綠建築，也許還能帶動風潮，大家一起比綠、競逐節能，這不但是企業的外部象徵，同時也是企業的社會責任。

四、 打造綠色企業，綠建築只是一個開始

綠色企業需要許多構面的配合，綠建築只是其中一環，身為能源服務業者，再生能源更應追求極大化，這是打破外界對本公司既有印象的捷徑，一般而言，民眾會覺得再生能源的科技領先傳統的化石燃料發電，打造綠色企業的第一步，應該避免被民眾認為寧採用化石燃料發電污染環境，也不願大力投入再生能源。尤其在電業法修訂後，再生能源發電已開放，各生產業者已能自產自售，這也表示在再生能源面對的競爭是愈來愈大，如果一般民間業者能獲利，本公司沒有理

由不加大再生能源的投資。

除綠建築、再生能源外，綠色生活也是很重要的一環，從本公司的綠網已經介紹部分綠色生活的推動，例如環保酵素、淨灘、無車日、綠色信封等，希望能有拋磚引玉的效果；未來綠色生活仍有持續再加強的空間，例如電動車、辦公空間綠化、廠區生態化等等，都可以是未來努力的目標。

五、 打造具有能源效率特色的綠建築

由於本公司為能源服務業，對於綠建築應有自己的特色，尤其對於能源使用效率方面，更應該以自我要求達到最高的效能。尤其本公司建築物眾多，大大小小超過 7,000 棟建築物，如何建立一套能源使用效率診斷系統，有效評判各建築物的能源使用績效，更甚者，應有建立最節能或最高能源使用效率建築物的企圖，這樣才可以突顯本公司為能源服務業，而不只是發電業者而已。面對未來與外界的競爭，打造一棟在能源使用效率具有代表性的建築物，也許是為未來企業形象及服務業務的宣傳，搶得先機的作法，因為大多數的民眾認為綠建築較一般建築具有高科技、技術領先的特性，這樣的印象將也會投影在對企業的印象，因此，打造一棟具有代表性意義的綠建築是有價值的。

六、 擬訂具體的行動方案

節能減碳、植樹愛地球的宣導口號大家已經耳熟能詳，但幾年過去了，用電量卻屢創新高，我國的二氧化碳排放量距離減量目標也是越來越遠，每年植樹節到處都有植樹活動，可是森林覆蓋率、農田面積甚至你我身邊的綠地面積，減少的速度卻令人感受深刻。要打造綠建築或是生態電廠等綠色行動，應該設定明確的目標，擬定具體的行動計畫，逐步落實。

綠建築因為國家已有指標，可以明確地訂為既有建築物每年新增幾棟取得認證，或改善符合節能指標等，諸如單位樓地板面積的用電量減少幅度或是目標值；新增建築物除符合綠建築相關規範外，可訂定公司內部的較高標準，並鼓勵

取得綠建築等級較法規規定高時，給予承辦單位及人員適當的鼓勵。此外，綠色空間可帶來許多衍生之效益，如增加員工生產力、提高企業形象等，不妨逐步從改善我們的辦公環境開始，每年增加幾處綠色空間或綠化比例，如能慢慢形成企業文化，不只員工對辦公環境之改善會有感，外界也會改變對公司的既有印象。

七、打破既有框架，以創意更新求變

研討會中有專家建議工業建築無法免除，但可用色彩計畫或曲線消除對視覺的壓迫。有些建築物希望能在環境中突出自我，這以商業建築、博物館、美術館、音樂廳等展示用途的建築物居多，供公眾使用的建築物如車站或政府機關亦不妨適當的突出以形成地標。但是



圖 32 日本廣島福山港 資料來源：
http://www.fukuyama-u.ac.jp/human/original/project_tamkang.html

電廠、變電所等鄰避設施，實不宜太強調自我，能與環境融合甚至隱藏，是最佳的解決手法，但並不是每個基地都有條件可以這樣規劃，這時除了採用與環境融合的色彩外，可以大膽採用弧形曲線，打破僵硬之直線，因為大自然中充滿了曲線，人工且制式的直線常常給人僵化的感覺，如防波堤採用曲線時，相較傳統式直線防波堤較能與環境結合，減少人工開發所造成之視覺衝擊。