

# 以順應自然，思考建築的對策

文/洪育成

2013-03-11

『你能繫住昂星的結嗎？能解開參星的帶嗎？  
你能按時領出十二宮嗎？能引導北斗和隨它的眾星嗎？  
你知道天的定例嗎？能使地歸在天的權下嗎？  
你能向雲彩揚起聲來，使傾盆的雨遮蓋你嗎？  
你能發出閃電，叫它行去，使它對你說：我們在這裏？』

〈約伯記 39：31~36〉

1760 年始於英國的工業革命，不僅把人類的物質生活文明帶到前所未有的新紀元，同時也深深的改變了人的觀念。藉著科技的發展，人類發現自己“支配地面”的能力越來越大；1961 年一枚巨型火箭把人類第一次送上太空；8 年後，阿姆斯壯登陸月球，並插上了美國國旗，這隱約的表達出人類的“支配天”的慾望。

回顧 1960 年代之前美國工程界的觀念，例如所謂“防洪”，就是把城市街道的雨水迅速的排出以免氾濫。隨著都市的成長，排水系統越作越大，水泥河堤越加越高，投入的經費也越來越高。但到了 70 年代後，卻發現這套以人類科技文明的防洪系統來取代大自然原有調節系統的方法，對防洪效果相當有限，但卻對環境生態帶來了嚴重的負面衝擊。在體認到人類的法則終究不能取代自然的法則，美國的聯邦環保署(EPA)終於在 1999 年頒佈新的法令(phase II Stormwater rules)，要求所有的土地開發需控制地表的排水逕流量(Run off)，也就是 95% 的水需經由蒸發及植物葉子的吸收，或滲入土壤進到地下水系統，剩下的水(不超過 5%)才可流入排水系統。為達這個效果，唯一可行的方法就是效法自然(Doing it the Natural Way)，把溼地與森林帶入土地開發中，屋頂綠化、透水性鋪面的運用都是可行的方案。景觀設計不再只是提供視覺的享受，亦要溶入自然的生態體系；防洪系統不再只計算排水量，而需考慮整體的生態體系。

1902 年，開利冷氣的創辦人開利博士(Dr. Carrier)發明了世界第一部冷氣機，為的是可以控制印刷廠的高熱與溼度。1920 年代冷氣空調開始進入美國的醫院、戲院、百貨公司及住宅市場，改變了人類生活過去的限制；到了 1995 年，75% 的美國住宅設有冷氣，冷氣空調成了現代文明生活不可缺的部份。在 1970 年代能源危機之前，美國人享有的富足與繁榮，讓多數人真的可以不用為明日擔心，因為只要有錢什麼都可以做到，“人定勝天”的觀念是普遍被接受的。然而隨著能源危機、地球溫室效應、臭氧層的破壞、以及乾旱洪水等自然的反擊，喚醒了富裕的美國人重新思考四千年前〈約伯記 39 篇〉的對話『你知道天的定例嗎？能使地歸在天的權下嗎？』

在邁入 20 世紀末，美國的綠建築協會(Green Building Council)訂定了一套綠建築評估標準(LEED Green Building Rating System)，LEED 的評估標準包括了：

1. 永續的基地 (Sustainable Sites)
2. 有效的用水 (Water Efficiency)
3. 能源及大氣 (Energy & Atmosphere)
4. 材料及資源 (Materials & Resources)
5. 室內環境品質 (Indoor Environmental Quality)
6. 創新技術及設計 (Innovation & Design Process)

政策得以執行是需蘿蔔(獎勵)與棒子(法令)並用的。例如在西雅圖地區為了鼓勵節約用水，只要是當地居民更換較高效率的洗衣機，就可得到電力公司的退費(refund)。1992 年夏天西雅圖久旱不雨，自來水公司甚至免費送省水蓮蓬頭給每個住家，並呼籲民眾庭院少種植草地，改種抗旱性植物。西雅圖住宅局(Seattle Office of Housing) 並提供低利貸款給居民當作改善住宅的隔熱，居民若更換較高效率的熱水爐、暖氣機，或將門窗的單層玻璃改成隔熱效率較高的雙層玻璃，亦可得到瓦斯公司的退費；為了鼓勵搭乘辦公運輸系統，在西雅圖許多公司的職員及華盛頓大學的學生都可拿到全年的免費公車票。政府甚至提供較高的貸款金額給購屋者，條件是他們所選住宅區位，可減少私人車輛的使用。

大西雅圖區原本就是環保意識很高的地方，在 Built Green 及 Sustainable Building 的兩大綠建築政策下，產生了一些具地方性的綠建築：

Elbow Coulee 的小木屋(建築師：Balance Associates)面積約 1400 平方英尺

(<http://www.ci.seattle.wa.us/sustainablebuiding/showcase/cabin.htm>)

基地選擇時避開樹林，減少樹木的移除並遠離現有的溪水，減低對環境的衝擊。依著山坡將建築分成兩個高程，減少土方開挖，施工時被清除區域補種了抗旱性高的原生植栽。結構用材多是較環保的人工合成木 (processed wood)，例如膠合樑、夾板、工型木樑(I joist)等而非原木(Saw Lumber)，屋外的雨淋板亦採用天然乾燥的廢材(salvaged wood)；室內石灰牆採用 integral color，減少了油漆的程序。設計時尺寸依 4 英尺模矩 (北美夾板尺寸為 4 呎 × 8 呎)，減少建築廢棄物，並採用省水設備。因為建築面積控制在 1400 平方英尺(約 40 坪)，所以施工時可減低建築廢物的產生；建築物南邊及東邊裝設高效率的玻璃 (high performance glazing)，同時提供了大面積的 thermal mass 以利用 passive solar gain，減低暖氣的消耗；設有低速排風機及新鮮空氣的進氣設備，可依使用人數多寡感應，自動調整換氣量。此外在室內建材如地坪、牆壁，儘量選擇不需再加油漆或保護漆的工法。

Reeve 住宅(建築師 Jim Cutler)座落於華盛頓州 Lopez 島的海岸邊,基地面對 Juan de Fuca 海灣,擁有典型西北區安靜美麗的原始風貌,在基地上偶而可聽到鯨魚及禿鷹的叫聲。在未有建築物之前,屋主 Reeve 一家六口都是由西雅圖搭渡輪來此渡假,十年來他們始終是住在拖車裏,深恐一旦蓋了建築物就會破壞基地特有的風貌。業主在設計之前告訴建築師他們不要那種登在建築裝潢雜誌上看起來“美美”的房子,他們要的是一個真正能住的小木屋,Cutler 最後完成的是充滿泥土味(rustic),卻又具有田園詩般優雅的隱居處(retreat)。他的設計出發點是“將人溶入自然環境的美,人就自然會開始去思考保育的議題”,這種以設計者敏銳的直覺去感受基地,與一般由環保技術的角度去切入設計有很大的不同。Cutler 謹慎地將建築順著地形配置於森林與海岸之間,單斜的屋頂壓低在樹林的高度之下,不僅讓建築隱藏在地貌之中,也可避開冬季的時速 70 英哩(112 公里)的強風。單斜的屋頂覆土植上當地的野生草種,讓建築溶入自然,並提供了很好的隔熱效果;雨水沿著屋頂流到地下 8000 加崙的儲水槽當作消防用水。建築物在一個大屋頂下分成三段獨立的量體,分別是主臥室、起居空間及小孩臥室,由一個空間到另一個空間需經過半戶外,讓人可體驗到自然的溫度,風吹在皮膚的感覺,聽到海浪及松濤,看到禿鷹在空中盤旋,聞到松脂及泥土的香味。

體驗 Reeve 住宅與天地萬物的關係時,令人不禁想起一百多年前,美國華盛頓州原住民被迫將土地賣給政府時,酋長西雅圖對美國政府所說的一段如詩的宣言:

*大地的每一部份都是神聖的  
如果你們買了這片大地  
你是不是已經做好準備  
善待大地、風和雨  
以及每一根松針、每一處沙灘  
每片草地和每一隻小蟲  
還有那飛越山峰與生命之河的巨鷹  
在林間跳躍的鹿和震撼山林的熊吼  
他們和人類同享潔淨的空氣和溪流*

*如果你們買了這片大地  
請你們讓野牛繼續在大草原上奔跑  
請勿讓交錯的電線遮去了山林的視線  
讓森林神聖的角落永遠保持它的神秘  
讓飛鷹在湖中看見自己飛翔的英姿  
為了我們的子孫  
請保持大地、河川和空氣的潔淨*

如果你們買了這片大地  
請你們對待他們像對待兄弟姊妹那樣  
人、動物、昆蟲、山、溪流、森林和雲彩.....  
我們都屬於同一個家族  
公平的接受大地之母的孕育  
我清楚的記得，祖先流傳下來的一句話  
大地不屬於我們，我們屬於大地

如果你們買了這片大地  
請照顧她，像我們照顧她那樣  
因為大地是我們的母親  
我們愛這大地  
請你們也能愛她，就像我們愛她那樣

-----《西雅圖宣言—國立編譯館版》

美國人在過去因國富民強、資源充沛，政治及軍事力量又足以掌握中東的石油，從未面臨歐洲人在生活資源匱乏的憂慮。因此美國雖擁有高度科技及生產技術(如 NASA 為人造衛星發展的太陽能電池，太空船的隔熱、保溫材料)，但卻無足夠的“生存壓力”，使得美國不如歐洲對“省能”、“永續”建築的探討來得認真。縱觀美國的能源政策，美國一直到 70 年代能源危機後，對能源法規做了一次大幅度調整；90 年代之後，聯邦政府及各州政府紛紛訂定了更嚴格的能源法規及各種獎勵措施。與歐洲不同的是，美國幅員廣闊，涵蓋的地理氣候也有很大的差異，由北邊的阿拉斯加(嚴寒)，到紐約(溫帶)，到南加州、德州(炎熱、乾燥)，到佛羅里達州(炎熱、潮濕)各有不同需要面對的自然環境挑戰。一般而言，同在北迴歸線附近的地區，又同樣有颱風天災的邁阿密、琉球等地都可當作台灣的借鏡。

綠建築可以是 High tech (如歐洲流行的雙層玻璃牆)，也可以是 Low tech (如美國南部州的稻草屋 Straw Bale Home)，但基本上均對自然生態體系做出敏感的對應。態度上不再嘗試去“征服自然”，而是採取謙遜的姿態來“順應自然”。工業革命後，兩百四十多年以來，人類終於重新再反省自己與天地萬物間的關係，因為上帝從未曾應許人可“主宰”萬物，祂祝福並應許人“治理”這地，“管理”各樣的活物，希望全世界的華人從我們這一代起，能有智慧得到祝福與應許。