

水

③ 讓自然重現的生態工法

到哪裡去了？

在台灣，工程師一直是影響力最大的景觀美容師與生態系操縱者，台灣可以變得很美麗、很生態，也可以愈來愈不生態、愈來愈醜陋。如何建設台灣成為綠色矽島，關鍵在國人願不願意放棄舊思維，採用重現自然的生態工法。



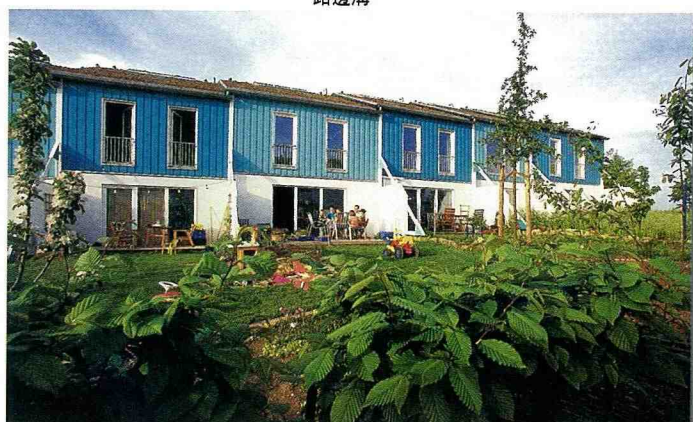
低窪地



路邊溝



道路及邊緣地



庭院及屋頂

與自然呼應的生態庭園

筆者5年前走訪了位在Gottingen近郊一幢獲得德國「生態庭院」金牌獎的住家，當走進這個庭院時，不見排列整齊的花圃及種植有序的樹群，但見各式混種的高、低莖植物、漿果類灌木叢及大小水塘，數一數共三個。

屋主解釋說：全區最高點的水塘是蓄集屋頂排下的雨水，滿了就流入第二個水塘及第三個水塘，第三個水塘位在庭院最低處。匯集庭院雨水用的三個水塘各具功

能，上面兩個水塘時乾、時濕，最下一個水塘幾乎變成了沼澤溼地，常年有水，這種在庭院保水的設計，很值得推廣作為社區開發時之規範。

另據屋主告知，他們的庭院中除了有青蛙、烏龜等兩棲類動物外，還常有刺蝟與野兔出沒，原因無他，此處有水喝、有野果吃，這種保水兼生態保育、利己又利動物的環境設計，不也符合我們老祖宗《莊子在宥篇》記載「吾與日月參與，吾與天地為常」的哲理，這也是古希臘文oikos(房屋)與logos



■獲得「生態庭園獎」住宅中的蓄水池。

(動植物的生活)合成Ecology(生態)的具體實踐。

生態工法的成本分析

前文中所介紹的科貝城區內的小學、商區、教堂等公共設施物之基地，亦設有自己基地之雨水儲留池塘及



■改成滲水後的生態水路，一樣發揮農田灌溉的功能。

■台灣農村只排水不滲水的水路。





■圖中央綠帶是科貝城區的主要排水區。

滲水區等設施，這種新的生態意識下之分散式的水處理方式與傳統的集中式下水道處理雨水的方法，截然不同，新的分散式處理方式，在該社區證明效果良好。但最後一定會有人問，兩相比較之下那種做法較貴呢？

其實在這個問題還沒解答前，我們應該先討論一下環保以及雨水流失的資源消耗與淹水損失的社會成本問題，但我們先不要把這些複雜問題加入，以免攪亂了營建價格的單純比較，其實單僅營建價格的比較，也要從營造商觀點、社區建設觀點以及國民經濟成本觀點三方面來分析：

(1)從營造商的角度看：因該社區採用了透水系統設計法，而使得全區營建經費約減少了25%，相對的這也減少了他們的利潤所得，因此可說對營建業來說，還是傳統工法利潤較高，也較受其青睞。

(2)社區開放空間之建設成本：以滲水溝及低窪蓄水系統之建造成本較為有利，單從兩種系統之營造成本來看，新系統較傳統之集中式下水道排放水系統要省約17%的成本支出。科貝城區這些與滲水系統有關所有之建設費用，經過詳細之計算約為2000萬馬克，若採用傳統之下水道系統建設

則約需2500萬馬克，因此全部系統節省了約20%的建設費用，又能達到生態環境保育，提升綠地空間及生活品質的目標，真是何樂而不為呢？

(3)將生態及社會成本納入整體考量：如果將地下水不足以及淹水等社會成本納入成本計算，則社區滲水系統規劃將是十分低廉的了，何況這類排水系統規劃還可附帶增加大片綠地及綠帶，無形中提升了居住的生活品質，增加了土地使用功能之多樣化，若將上述優缺點納入價值指標評估，則新的排水觀念系統，確是值得推廣的了。

21 世紀的新思維

走筆至此，懇切呼籲政府有關單位如交通部、營建署、農委會、水資源局、環保署等，認真面對台灣既缺水又淹水的窘況，檢討各項工程規劃與實質建設的缺失，邁入 21 世紀不可再用 20 世紀的舊思維，在台灣到處是水泥及柏油的建設中，要落實生態工法確有困難。一般農家鮮少把種植花草視為休閒或怡情養性，把綠美化當作一項吃力而無生產價值的勞動付出，多不願為之，因此生態化建設要在台灣農村落實，還有待多多努力。

昔日台灣農村的野溪畔、水溝旁都是孩童遊戲的場所，水田裡釣青蛙、溪底石縫間抓蝦撈蟹，甚至河床爛泥中混水摸蛤蜊等等親水活動，是讓多少「台灣之子」深深懷念的好時光，因

為鄉間的童年歲月是那樣的親近自然！

曾幾何時，現代化的河川整治工程，把溪邊河床都打上了混凝土；為了爭取建地，把池塘溼地都填平了。不僅魚蝦、螃蟹、田蛙頓時無處棲身，連兒童天真無邪的歡顏也褪色了。

住宅基地除了建築物之興建外，其餘皆為庭園用地；鄉村住宅若建在農地上，則基地內有 90% 的面積須留作空地，這些地在傳統農宅四週不是種竹林防風就是種菜自食，但今天經濟發達了，建築堅固了，交通及農業器具機械化了，農民為了方便管理都將庭園鋪上一層厚厚的混凝土，可以不必每天灑掃庭園與除草，又方便停車，但庭園糊上水泥變得不透水了，雨水在這片水泥地上向四周漫流至鄰近的水溝，再由水溝匯進較大的排水幹管，匯入河川再注

入大海，珍貴的天降甘霖就這樣流入了大海。

如果只有一戶不打緊，但一整個社區的雨水都這樣流失，後果可就嚴重了。汐止遇雨即淹，就是一個警訊。

人定勝天，是以往學習工程者的指標，但 21 世紀的工程設計卻應是在尊重大自然的定律下，學習與自然環境融和相處的哲學，如何減少豪雨期河川的水量，將是減少已開發之低窪地區淹水之首要考量，因此河川沿線已開發城鎮及社區之地表水處理，應設法滲透到地底下，才能達到抑洪的作用，而不是只求快速排水。

可惜的是在台灣各社區及都市中，皆未見到這些生態化的水利建設，幾乎都是清一色的防水、堵水及迅速排水的設施，台北市的地上及地下排水道設施可說功效顯著，瞬間下在台北市的大雨皆能在短時間內進入下水道，各位想想這麼大面積的台北城，所有地表水都到哪裡去了呢？答案是基隆河。

就在社區公園、住家庭院這些原本可吸收一部份雨水的地方，也因地表打上了一層混凝土而讓雨水流進了大排水溝，今天我們若要解決下游淹水的問題，勢必要更改以前的排水觀念，我們應讓降雨區的雨水產生滯留作用，延緩地表雨水進入下



■這是一條大排水溝，看出來了嗎？



■完工後的滲水溝與停車場。

水道的量與時間。

台灣農村的各項建設如水路、排溝、道路、建築，幾乎是都市的翻版，失去了農村原有的自然氣息，筆直的水泥溝，每天不知流失掉多少珍貴的水資源，這些大大小小的生態建設概念，我們應及早落實到各項基層建設上。

前述德國的科貝城區研發了一種滲水溝，對雨水之排放量明顯減少了，而其社區在景觀及生態環境上的效果卻大大提升了。這套排水系統不僅對地下水補充有貢獻，也因排水土溝中水之滯留而創造了水景及各類昆蟲類的棲息及覓食場所，減少了地下水位因社區開發而造



■施工前的滲水溝與停車場。

成的下降現象，同時也避免了大雨時的淹水現象。這套雨水滯留及排水系統，提供了未來都市水利及社區排水一個良好的典範，這種明溝排水的設計對社區美化、微氣候發展及居民健康等，皆顯示出正面的意義。

至於鄉村地區，更應結合農田、水路、池塘、土溝及濕地等水域，以生態、自然及生活化為出發點，進行一系列親水設計。詳細內容請參閱《鄉間小路》89年11月號「台灣農村之美：第三章 重現自然」。

結語

台灣是個多山多雨多水的寶地，只是在人為的建設過程中破壞了自然環境，讓今天的台灣子民飽受晴天缺水、雨天淹水的窘境；而地下水補充不足，也導致各種雜質與化學元素的濃度過高，使得原以地下水維生的地區必須改用自來水，而以地下水灌溉或養殖的農業區，也因地下水短缺或變質而被迫放棄原有的產業。



■ 滲水溝與停車場底部施工情形。

這種嚴重的地下水不足問題以及缺水的困境，我們似乎只注意到「人」用水不



■ 這樣自然的台灣農村景觀，已不多見。

足的問題，而慣性的以蓋水庫來解決水荒的表象。事實上，當人類出現水資源匱乏的現象時，那些野生動物、昆蟲、植物的缺水問題已經更早出現而且更嚴重。

遺憾的是，因「脫水」而產生的城鄉景觀單調、生態貧乏的問題，正在台灣本土輪番上演，如果有一天農村的鄉間小路都變成了柏油馬路，舉目四望盡是汽車或高樓大廈等城市景象時，我們的下一代就只能從書本或圖畫中去領略田園情境之美了！

幸而為時仍不嫌晚，我們還有機會挽回田園風貌，只要今後在各項農村建設項目中，秉持尊重自然與其他生物生存權的胸懷，做一些設計上的修正，讓天生萬物在不缺水的環境中，和平共享大自然所賜的這塊寶地。

在台灣農村，讓自然重現的契機，在於打破鋼筋混凝土為萬靈丹的迷思，以及以「人」為建設主軸的偏狹觀念。

建設觀念上的一小步，環境保育上的一大步。我們應該做的到！(全文完)



■ 我們的下一代只能蹲在水泥化的溪溝邊，看「旱」鴨子！