



城市中的 綠屋頂

撰文：范明哲、閻芸慧（皆為荒野保護協會綠屋頂講師）

圖片提供：荒野保護協會

關鍵字：綠屋頂、荒野功能、節能減碳、DIY

2009年八八水災重創我國，讓我們開始思考：「面對氣候變遷環境惡化，我們可以做些什麼？」經過幾年學習與不斷思索，我們體認：「別先為環境惡化擔憂，每個人都可以從自己出發，為環境做些有益之事。」就這樣，自2013年起，我們發展出一種造價便宜，做法簡單、人人可以DIY的綠屋頂，一步步將自家屋頂還給荒野。



荒野綠屋頂

最初的出發點是節能減碳、保留些雨水、讓生態回歸、綠化遮陽降溫。經過2年，我們逐漸地觀察體會到：節能減碳只是基本，屋頂荒野化後發揮的功能更強大，它不只減少碳排放、讓碳不增加，它還可以吸收碳、讓碳減少；它不只減少冷氣耗電，它還可以直接使用陽光能源；它不只吸收空氣中的二氧化碳（CO₂），它也吸收空氣中的氮氣（N₂）成為氮肥；土壤中的根菌共生提供礦物質等肥份，它也存蓄雨水，直接供給植物成長。就這樣藉由荒野功能，結合陽光、空氣與水，綠化了屋頂，也生產了部分餐桌上的蔬果瓜豆，我們稱它為「荒野綠屋頂」。

荒野是生命賴以生存之地，動植物會盡力爭取陽光、空氣、水、各種肥份營養來生存繁衍，能量、物質與生命

1 荒野臺南分會門口前的花園



在生態中循環，億萬年來荒野生態都是如此相生相剋自然演替的，沒有了荒野，生物何以立足？生態何以循環？因此，「荒野綠屋頂」就是要把城市中原為荒野的空間還給荒野，讓荒野發揮功能，善用陽光、空氣、水與各項資源，不只一次，而是一次再次的循環使用，無有任何浪費。

這觀點比遮陽降溫要更正向，是更積極的節能減碳。遮陽降溫，似乎意味著陽光是有害之物需要遮擋排斥

於外；反之若將陽光當做能源看待，陽光就是天賜能源，就會更積

極的接受它使用它。舉例說，在屋頂上我們曾用簡單設計的太陽鍋煮飯，夏天4個小時可以煮一鍋飯，那麼以太陽鍋對照電鍋效率換算，可以粗略推論：屋頂1平方公尺吸收的熱能約相當於2個800瓦的電鍋，如果利用屋頂的20平方公尺來善用陽光，則相當於40×800瓦，也就是32瓩。這麼多的陽光能量，不想辦法拿來利用，任由它烤我們的房子，那不是太可惜了嗎？荒野綠屋頂取用這些資源，靠的是億萬年來植物的專長——光合作用，大量覆蓋的植物葉面取用太陽能，附帶產生遮陽效果，植物蒸散水分，創造微氣候降低溫度，節省冷氣耗電，開源節流一體兩面；況且打造綠屋頂投資微乎其微。只要幾個月就可以收成健康蔬果、欣賞蜂飛蝶舞鳥語花香，怡情養性何樂不為，更重要的是為城市留一些水、增一分綠，還一些空間給荒野！

2 用不織布、塑膠帆布、排水板製作的軟性水池，也可以創造微氣候，降低屋頂溫度

3 陽臺花園大面積集水，相較於一般盆栽，集水保水效果好多了



4 屋頂菜園多樣化栽種，不施肥、不灑藥，荒野共生自然提供養分，蔬菜生長良好

5 陽臺香草園多層次、多樣化種植，植栽互利共生，生態自然演替，呈現荒野亂美的感覺



鋪設。塑膠布用來集水，我們把塑膠布放在樹箱

和菜園內面底部，邊緣拉高約10公分當集水層，讓水可以留存較長時間；當水超過集水高度即透過不織布流出，因此植栽也不會有淹水的傷害，水池的塑膠布則需覆蓋到邊緣。排水板用來承載樹箱、菜園、花園，使樹箱菜園不會直接接觸屋頂地面，因此排水容易，透氣也容易。

略異而已，底部集水層完全堆疊落葉枯草，它們蓄水能力接近泥土3倍，重量卻只有泥土的1 / 14。集水層上方以一層土一層落葉、層層堆疊，構成適合種植的輕質土壤，這樣的輕質土壤，使用大量落葉枯草，提高土壤體積，卻減少土方的用量，也減輕

建構集水透氣的環境

荒野綠屋頂的設計必須兼顧建物安全與植物健康，採取的設計原則是集水透氣。

所有的設施都採用便宜、輕質軟薄、容易塑形、方便DIY的材料：不織布、塑膠布、排水板、竹竿、細繩等。不用水泥磚塊，既避開不必要的重量負擔，也減少不必要的空間占用。不織布質輕透水透氣、具一定的強韌度、既保留泥沙不滲出、又阻擋粗根竄出，可耐受長期的風吹日曬；而且容易剪裁施工塑形，做大面積

樹箱菜園內的栽種介質，我們使用改造過的輕質土壤。

材料只有土和落葉，配比

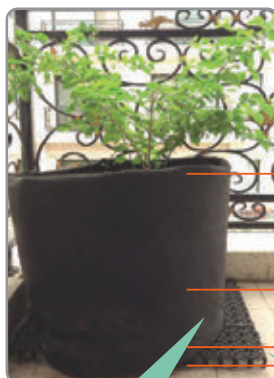


屋頂載重；其透水性、涵水能力、排水性都比單純使用泥土好得太多，根容易呼吸，植物能夠健康生長。除改良了物理性質，幾個月後落葉與泥土，透過根菌共生、蚯蚓蝸牛的生態活動，泥土和落葉會逐漸轉化為健康的優質壤土。最上層土表，也是用落葉覆蓋，減少水分散失，也保護土壤中的微生物。落葉枯草皆取自公園，我們回收再利用來改造土壤，最後轉化成壤土與肥份，不浪費這些有機質資源，是更積極的節能減碳。

使用輕質材料的設施和輕質土壤，若再配合安全載重計算，使綠屋頂合乎安全需求。而集水透氣環境的建構，再加上土壤改造，讓荒野綠屋頂的集水、涵水、保水功能都很優異，夏天

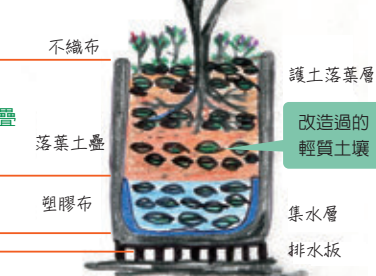
6

建構集水透氣的環境



10cm 集水層
全落葉枯草
積蓄雨水，澆水時不漏水
提供長時間水分

40公分種植層
土與落葉層堆疊
涵水透氣



不需天天澆水，
也不怕淹水，
植栽長得快又健康

以排水板隔開地板



通風透氣，不淹水不竄根

護土落葉層

改造過的
輕質土壤

集水層

排水板

6 集水透氣的樹箱，
既可以讓大樹健康
成長，也不必擔心
泥沙堵塞、植物竄
根，危及建物安全

雨季單靠收蓄雨水來維持，常常1、2個星期都不需澆水，在高溫無雨或風強乾燥的季節，也可以2、3天才澆1次水；相較於一般盆栽需要早晚澆水，實在是省水省力太多。我們算過平均1天也只需花費1.5元的水費，顯示集水保水是相當有效的。

人人都可以打造 荒野綠屋頂

荒野綠屋頂的設計原則和建構方式，當然也能用在陽臺、庭院、騎樓、空地。施工容易、簡單快速，半小時可做出一個樹箱，幾小時就可做好一個菜園，並且造價便宜，DIY價錢1平方公尺大概只要1千元。

目前，荒野綠屋頂的詳細資訊都已經放上網路。歡迎上臉書「荒野臺南綠屋頂」社團，或荒野保護協會臺南分會網頁連結「綠屋頂」，或Google查詢「荒野綠屋頂」參考。