

與野共生

圖／吳尚鴻、林業及自然保育署
文／張景棠（豐年社特約記者）

打開工程與生態對話之門

2016年起，林務局（今林業及自然保育署）開始推動「國有林治理工程生態友善機制」，目的在於減少工程對環境的擾動，在人（當地居民）、生物與環境中找出最合適的工程設計，藉由聚落保全、自然保育及公眾溝通等不同層面開始著手，開啟治理工程和生態保育的對話。

由景澤創意有限公司企劃製作、林業保育署出版的《與野共生——國有林區治理工程友善生態圖輯》，彙整收錄了16個力求自然生態與居民安全共創雙贏的工程案例，透過深入淺出的文字、生動有趣的插畫、詳盡的工程結構圖和趣味親子讀本，帶領讀者認識工程與自然環境的關係，希望以這本書作為跨領域對話的橋樑，共同學習成長，推動韌性工程和環境永續的理念。

工程治理思維的改變

「我很喜歡這本書的封面，我們的綠地過往都被水泥所覆蓋，現在要做的就是將水泥打開，打開之後就會有一些生命進來。」景澤創意有限公司執行長吳思儒解釋，國內對於工程治理開始反思，反省人與環境的關係是否只從人類需求來思考，現在慢慢導向除了照顧人的需求之外，同時關照到不同族群，甚至環境生態的需求。



景澤創意有限公司執行長吳思儒





■ 《與野共生 - 國有林區治理工程友善生態圖輯》專書，封面以打開水泥，讓生命進來為概念。

傳統工程在成本限縮及管理維護便利性之下，往往忽視了外部的環境成本，對於生態環境造成難以回復的破壞，每一個工程都有它的目標需求，例如，工程目的是為了解決居民通行安全及便利，但也造成棲地水泥化、動物受困、生態環境破碎化等問題，此時便需要溝通協調，權衡出對於環境相對友善的設計。

「排水道路從 U 型邊溝改為 L 型邊溝便是兼顧人與動物的友善設計，它不是技術上的轉變，而是思維上改變的最好例子。」吳思儒指出，傳統 U 型邊溝雖然容量大、排水效果良好，但表面光滑，容易使掉入的動物難以脫困，車輛輪胎也容易陷落，再者，在清理維護上需依賴挖土機與人力配合。L 型邊溝和緩的降坡和粗糙的表面利於動物爬行，也避免車輛陷落的風險，管理維護上只需要一臺小山貓鏟土機便可有效清理。甚至還有改良版的 L 型邊坡，一次一次的下降，這些積水和落葉的地方就是小生物最好的棲地，這樣友善生態的工程設計有效的減少對環境的擾動。

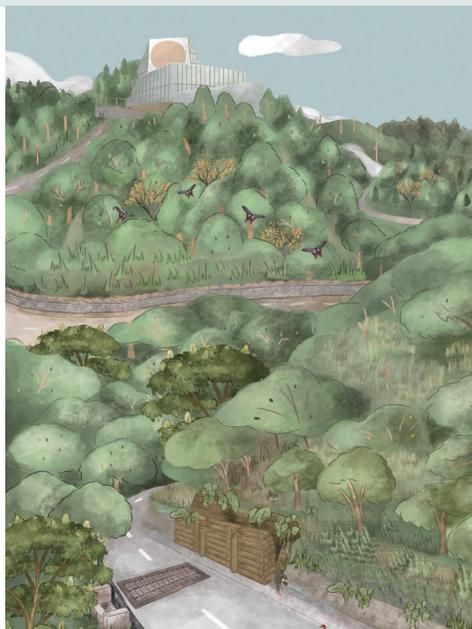
治理工程思維上的改變也反映在工程材料上，例如在南投魚池鄉日月潭的案例中，減少混凝土等人造建材的使用，改為使用疏伐木（為保持森林和林下棲地健康而伐除的樹木即為疏伐木）來製作節制壩，為了保護邊坡，減緩水流衝擊的木製節制壩，不僅在景觀上更趨近自然樣貌，木材和塊石之間多孔隙，有利於排水及提供生物躲藏棲息之處。吳思儒表示：「當時這個工程受到很多挑戰，一些前輩認為怎麼可以用木樁結構作為設計，林業保育署做了，並且持續監測，證明了這個設計具有一定的穩定性和實用性。」

多元思考 溝通協調 權衡出共好的未來

為了製作這本書，吳思儒帶領團隊全臺走透透，盡可能到當地勘查，瞭解每一個案件的內容與面對的挑戰，吳思儒：「我們會先看整體環境，理解保全對象的



■ 書的編輯設計能夠協助讀者理解這些案件工程設計的想像（林業及自然保育署提供）



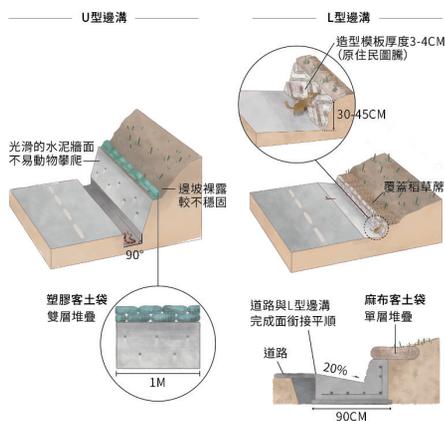
■ 每一個案例前面都有一個大景，書中穿插的生動插畫能夠協助讀者理解。（林業及自然保育署提供）

需求，這個地方受到的潛勢災害是什麼？工程面對什麼樣的困難？如何去克服？接著進入生物和棲地環境的觀察，像是溪流、水窪，這是非常有價值的調查，能夠真實看到生物與環境之間的關係。」

每一次的現勘經驗都讓他印象深刻，對於自然資源與環境管理背景出身的吳思儒來說，在現場看到不同背景的角色混雜在一起的時候，讓他不禁反思，該如何將聚落居民納入思考，如何去權衡？吳思儒：「在現勘中看到一些狀況，高山環境裡有許多土石崩落的情況，不得不做相關的防護工程，一些聚落居民可能世代居住在這些土石易崩落的災害區域，我們在環境正義與對人的關懷中間拉扯，現勘的訪談讓我們更加深覺意識到，這些都是活生生的人，這些案子並不只著重在生態環境，關懷對象還有人，我們必須關心這些居民。」他表示，參與的過程不斷地在團隊心中激盪，他們需要更多的溝通協調，更加多元的思考，創造出共好的想像。

從體驗自然環境開始

景澤創意有限公司專注在社區營造、生態推廣教育等環境議題，在某一次對工程單位的生態推廣體驗活動中，



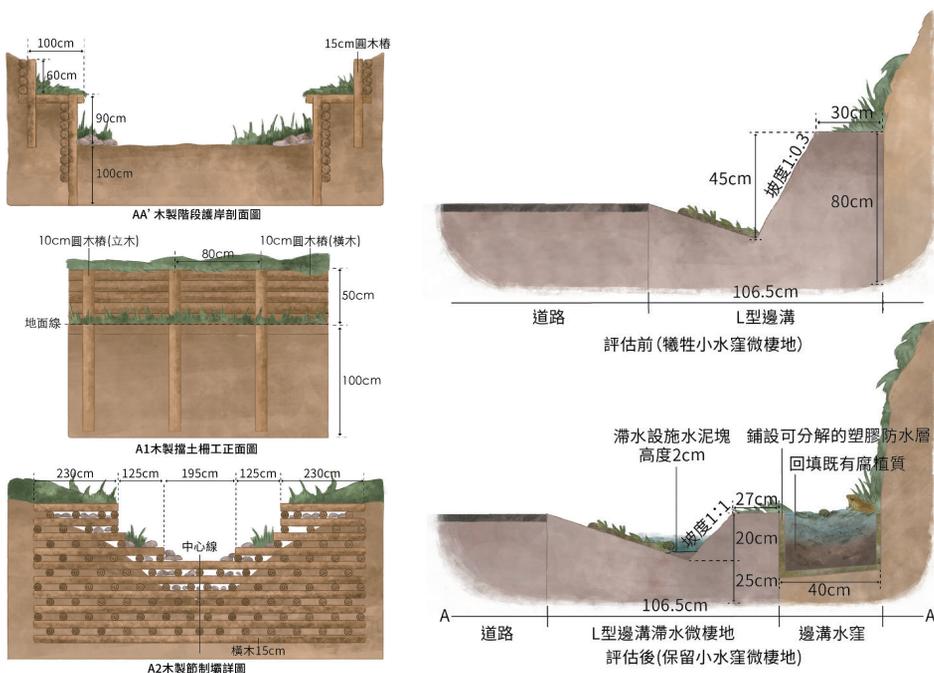
■ L型邊溝是工程思維改變的最佳範例，書中的工程圖畫得非常詳盡專業，希望讓工程師也能夠深入理解。（林業及自然保育署提供）

吳思儒帶領工程師們進入水域觀察，一位工程師分享：「以前看河床裡面石頭就是石頭，沒辦法想像裡面竟然有這麼多小生物！」吳思儒認為，要推廣友善生態環境的觀念必須從體驗開始，必須先認識環境，實際進入場域裡面感受。

吳思儒指出，現代社會的人們與自然環境日益脫節，對自然的認識多半來自媒體與視覺影像的刺激，缺乏親身接觸。「實際進入自然的感受是五感的，盡可能讓大眾有更多的五感體驗，讓大家認識自然的美好與危險，甚至在國民義務教育裡把這樣的體驗放進去，當有這樣的概念後，就有能力去思考更複雜的問題。」吳思儒也強調，多元文化是臺灣的重要特質，不同文化對自然資源有各自的認識與使用邏輯，這些都需要被理解與尊重。

面對極端氣候的挑戰，我們必須師法自然，嘗試與自然系統對話。吳思儒提出：「我們的社會要走向哪裡？應該是一個與生態環境共存共榮的社會，在一個系統裡碰到什麼樣的問題，牽涉到工程和管理，有不同的操作策略，在一個完整的系統決策過程中，工程師是最後處理問題的人，如果我們前端都搞不清楚，怎麼能苛求後端的工程師？」

他呼籲，體驗生態不該只屬於專業人員，而應是全民的權利與責任。「對自然的理解應成為一種公民素養。當你知道了，你就會有所選擇。」



■ 南投魚池鄉日月潭的木製節制壩案例，將疏伐木多元利用，打造利於植生與排水的木造防災設施。(林業及自然保育署提供)

■ 在臺中和平區八仙山林道案例中，道路邊溝的水窪是水生昆蟲(黃胸黑翅螢)的重要營養來源，在平衡排水與蓄水之間，權衡人與環境的需求。(林業及自然保育署提供)