

誰把工程人員推下水了？

林務局國有林治理 「溪流生態環境教育推展工作坊」紀實

文圖 | 李芝瑩

（斯創教育工作群執行長／通訊作者）

林佳青

（斯創教育工作群執行秘書）

盧居煒

（斯創教育工作群經理）

2019年11月18日《林務局—森活情報站》粉絲專頁（@twforest）上，一則以【林務局把工程人員推下水？！】為題的貼文，吸引了為數不少的瀏覽。這篇紀錄了林務局透過制定「國有林治理工程生態友善機制手冊」、避免工程對敏感脆弱的生態產生過大的衝擊之後，特別為國有林治理工程人員量身打造了「溪流生態環境教育推展工作坊」，藉由創意課程、實地考察與調查學習，打破多數工程人和生態人的專業背景平行線，除了增進工程人員的生態知能，也讓工程人員透過第一手經驗（First Hand Experience）重新認知生態友善工作的意義、價值與重要性。

如何在全面建立生態友善工作機制後，讓工程人員在體制、技術、價值觀等三面向上的每一個環節中，都融入生態友善考量。然而，因為國有林治理工程生態友善機制推行時間尚不長，工程人員相對缺乏生態相關學、經歷的養成，很難在工程前期的設計規劃上考量生態衝擊，因此雖擁有良好的立意、機制與規範，在執行工程設計及施工過程仍有機會對環境生態與景觀造成影響。加上社群媒體時代的來臨，許多針對片面資訊的批評聲浪，或者因為不同立場間的缺乏對話、互不了解而發出的不平之鳴，都讓工程人員在致力於生態友善的路上備受打擊。

2019至2020年間，林務局集水區治理組與斯創教育工作群展開合作，一起思考

這次，要將生態知能導入治理工程人員的專業群體中，必須思惟當前相關社群所



關切的種種治理議題，而且必須要能讓參與者「願意」投入工作坊，才能讓參與者「能夠」接受新領域。

將環境教育策略導入工程人員的生態知能建構及公眾溝通的工作坊中，團隊掌握以下四大原則進行課程設計：

1. 非單向式的知識或技能傳授，透過滾動式學習讓參與者逐步累積、延伸經驗。
2. 透過野外調查課程活動，讓工程人員親身體驗溪流之生命力，進而發展保護溪流生態之價值觀。
3. 融入議題討論概念，設計專屬評估工具，以不同角色的觀點詮釋溪流治理，協助參與者思考溪流治理應顧及之面

向。

4. 透過互動式教學法，引導參與者在情境中發想，並連結自己的體驗經驗。

計畫執行團隊在經過一連串的現場訪查與資料收集之後，依據工程人員在行政體系中可以參與工作坊的最佳時間、地點，決定於雙流國家森林遊樂區舉辦兩個場次、每場次為期兩天的「溪流生態環境教育推展工作坊」，以林務局集水區治理組、各林區管理處治山課、林務局工程業務相關人士及合作夥伴為主要受邀參與對象。同時除了讓工程人員深化森林與溪流生態知能，更期待工程人員未來能更有自信面對權益關係人的溝通，因此將工作坊的目標設定為：



溪流生態環境教育推展工作坊四階段流程圖

1. 提升工程相關人員之生態知能，使其於未來工程設計與規劃時具備生態友善思維。
2. 深化生態友善機制的內涵與精神，以利工程相關人員落實生態友善機制。
3. 增進工程相關人員的溝通技能，促進工程相關人員與生態友善工程權益關係人之對話。

為達到上述目的，工作坊以「創造及喚起思考」、「第一手實地操作」、「換位思考及議題討論」、「反思與回饋」四階段流程來進行，在每個階段中，融入生態友善機制操作概念，透過活動、調查、實際感受、比較與評估、說書分享、交流與回饋等設計，

確保工作坊之趣味性與多元性，加深工程人員對機制的了解與認同，經由四階段流程之安排與操作，讓工程人員能從生態與地理的角度來瞭解溪流環境，結合水文學、溪流生態學、溪流穿越線調查、感官評估等多面向知能，從經濟、生態與情感角度來思考及評估生態友善溪流治理的價值，促進未來在各項溪流治理工程中融入良善的生態保育設計。

正式進入工作坊的四個學習階段前，計畫團隊設計「英雄所見大不同」遊戲作為暖身，由主持人依序呈現10張不同的照片，參與者運用網站平臺Kahoot進行快問快答，在有限時間內表達參與者看到畫面的第

一感受。參與者們在緊湊的遊戲過程中，可體會對同一個畫面，在未經溝通與說明的狀況下，每個人會有不同的解讀，藉此了解人與人之間對相同事物看的角度不一定相同，這也為了接下來要進行的換位思考埋下伏筆。

【第一階段】 創造及喚起思考

本階段讓參與者透過經驗分享、紓解情緒，從切身的角度，彙整現階段在集水區治理上執行生態友善機制的困難和挑戰。計畫團隊透過創造情境，引導參與者回想對於執行工程時所遇到的情形、困難等，並引導參與者將所回想的情境分為情緒跟事件。

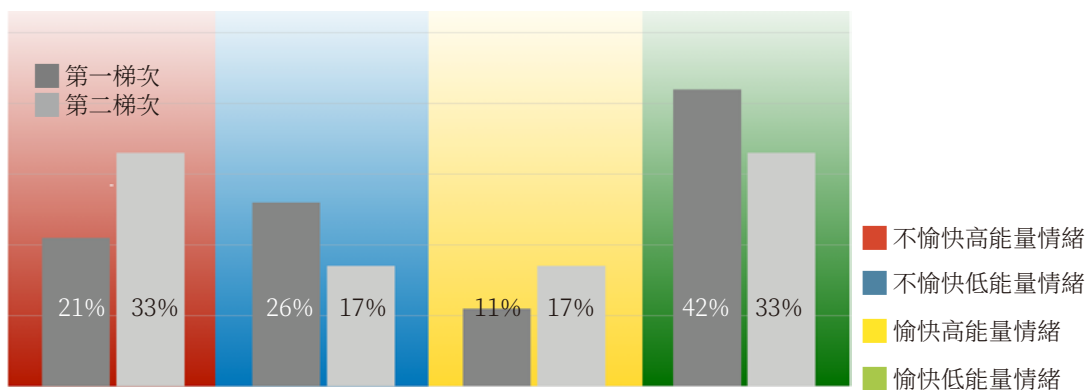
工作坊中運用情緒量表（Mood Meter），呈現並統計工程人員在執行集水區治理生態檢核業務過程中的情緒，兩梯次結果可發現正面情緒跟負面情緒大概都是各半，負面情緒主要來自於對於生態檢核工作的挑戰與責

任所產生的擔心及不安，正面情緒則是認同、樂觀面對、願意承擔任務與責任。

表達情緒的同時，也引導參與者在便利貼上，寫下個人於執行生態檢核工作實際面對的最大難題，而這個難題是出現在治理工程流程的哪一個階段。參與者反映出最大難題出現在公眾參與與對外溝通的難處及陳情民眾的不理性，還有整體制度上對政策內涵與目標的不夠清楚。

【第二階段】 第一手實地操作

該階段活動橫跨了第一天下午至第二天早上的課程，讓參與者實地至溪流中體驗天然溪流的群落生境多樣性，透過三個有趣的闖關活動以及一個成果驗收型單元，讓參與者以科學調查方法，利用不同的溪流調查工具，有系統地在溪流環境裡（包含縱向及橫向生物群落），認識天然野溪的溪流生態多樣性，建構工程人員對溪流生物群動態的瞭



第一次情緒量表調查結果

解，從生態系保護的觀點去思考生態友善機制，同時在各單元融入生態友善機制內進行生態評估的十項指標，讓參與者透過實地操作，了解各項指標在生態上的意義，加深參與者對機制的理解。

單元一：溪魚解密行動

本單元活動以了解溪流環境指標中的「水深流速組合」、「湍瀨出現頻率」、「河道水流狀態」為目的。第一梯次由彰化野鳥學會理事李璟泓帶領，觀察溪流內不同水深、流速、湍瀨情形的微棲地內會有哪些魚種，體認魚種與棲地環境選擇之關聯性，再提供窺箱，讓參與者實際在不同棲地環境裡觀察；第二梯次由臺中市野生動物保育學會研究組組長林文隆帶領，因時為雙流國家森林遊樂區枯水期，難以表現不同棲地，因此轉而運用科技，利用水下攝影機，拍攝水下畫面影片，讓參與者感受不同視野角度的溪流生態，並且讓參與者體驗手拋網，瞭解生態的調查方式。

單元二：底棲昆蟲大搜查

本單元活動是以了解溪流環境指標中的「溪床基質多樣性」、「湍瀨出現頻率」、「河床底質包埋度」中水生生物的分佈為目的，運用底棲生物採集網調查溪流底層基質上附著的底棲生物，並且比較天然礫石底質與水泥漿砌的人工底質中，存在的底棲昆蟲

種類的差異，同時利用調查結果，說明要維持良好的溪流生態，必須設法在工程中保留或營造河床底質的多樣性。

不少參與者表示這是第一次操作舒伯氏水網，也是第一次知道石頭上有這麼多奇妙的昆蟲以及特別的生存方式，同時在白色大水盤中挑出小小的水生昆蟲也是十分有趣的經驗！

單元三：溪流生態面面觀

本活動以了解溪流環境指標中的「堤岸植生保護」、「河岸植生帶寬度」、「溪床寬度變化」、「縱向連結性」、「橫向連結性」為目的。活動設計是讓參與者透過繪製溪流斷面圖來了解天然河川的聚落生境組成。講師帶領參與者們利用皮尺、竹竿來進行測量，繪製該河段的溪流斷面圖，並請參與者除了繪出溪流中具象的物種及景觀外，也標示出在該空間中發生的自然現象（例如：演替、食物鏈、碳循環、光合作用等）。參與者們表示，雖然常接觸溪流斷面圖，但鮮少實際親手繪製，透過親自的測量，體驗到原來河床內微棲地的變化如此之劇烈。

單元四：獵人競技場

獵人競技場是由參與者應用前階段所習得的生態知能，嘗試自己選址，架設蝦籠陷阱



與紅外線照相機，並且透過分組競賽，比賽內容包括蝦籠中捕捉到的生物種類數，以及紅外線攝影機是否拍到動物等，以此來增加活動的趣味性，同時了解參與者在溪流調查過程中的學習成效。等待過程中，夜間觀察的現場，也發掘了受困於排水溝內雨傘節、森林裡的飛鼠、會在林道積水處活動的蛙類等，講師藉機與參與者一起討論常見的林道或河岸設施，是如何影響生物的活動。一夜的等待，蝦籠分別獲得屏東馬口魚、臺灣石鱚、粗糙沼蝦、太田樹蛙、多種螺類與水螅的青睞，紅外線相機也記錄到了臺灣獼猴、黃頭鷺、白鼻心等。

講師邀請各組分享器材擺設位置的挑選理由，搭配講師說明生物特性，以及人工構造物可能影響的生物行為，整合起參與者對於生態的整體觀，同時也是讓參與者親近自然、探索自然，營造與自然接觸的愉快經驗，期待深化成參與者對於自然的關懷。

以上幾個單元都在兩位長期關懷公共工程的生態專家—李璟泓與林文隆的引導下完成。兩位專家的安排除了生態專業的考量，更讓生態人與工程人在愉悅的環境下展開對話，了解彼此的處境與考量，互相傳達共同為生態友善工程努力的決心，也化解兩位專家在社群媒體上令工程人生畏的形象。在長時間的相處與對話過程中，參與的工程人員

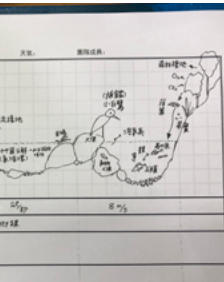
主動表達：若能讓權益關係人瞭解工程目的、參與工程討論，能降低生態與工程雙方的資訊落差，在透明的討論過程中達成雙方的共同目標。

【第三階段】 換位思考及議題討論

計畫團隊利用「鑽石排序」、「六頂思考帽」、「環境議題探討雙向評估表」三項工具，讓工程人員檢視、排序生態檢核工作的各要素，釐清價值觀，並透過情境設定，以換位思考的方式，共同討論、交流，分析、評估各權益關係人的不同觀點。這幾項工具的使用重點不在討論結果，而在討論的過程。過程中為了達成小組共識，成員必須各抒己見、交換想法、重新思考、達成共識，既可操演公眾溝通技巧，也能再次體悟每個不同個體的不同立場與思維。其設計精神與內涵可以提供工程參與者們未來工程設計前，與多方意見進行交流時，可以透過量性工具之運用，避免單純情緒性的陳述，未來可以延伸作為公共溝通時之使用。

【第四階段】 反思與回饋

在歷經第二與第三階段之後，工程人員充實了友善生態工程的相關知能，練習以換位



思考來瞭解與工程相關權益關係人及生態保育人士之思維，促進工程人員之溝通技巧。計畫團隊帶領工程人員再次回顧與檢視其在第一階段所提出之執行生態友善機制遭遇的困難和挑戰。

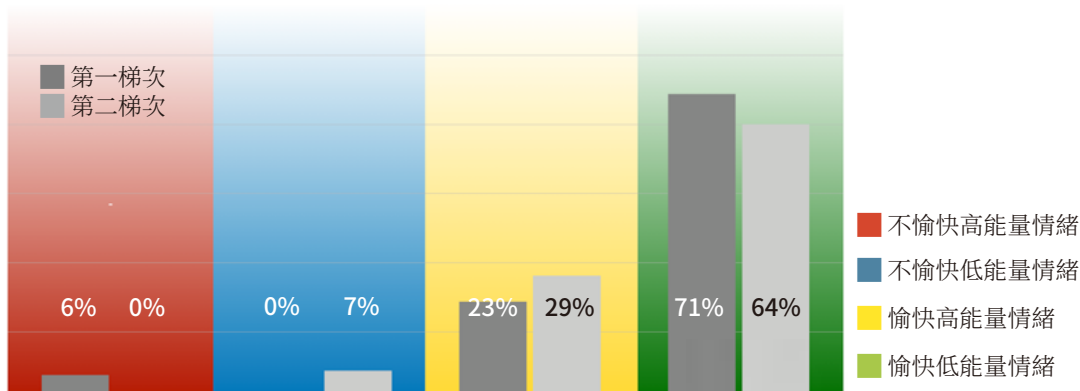
該階段的靈魂人物來自集水區治理組長官們，承接前面三個階段的成效，王昭堡組長起了非常大的帶動與鼓舞作用，除了解答各林管處工程人員在執行上的問題，也再次闡明：「生態友善工程是世界的潮流、進步的象徵，沒有回頭的可能；溝通是解決問題最好的辦法，資訊公開才能降低工程界與生態界之間的猜疑！」

再一次請參與者們在便條紙上寫下執行生態友善機制的心情，並貼在情緒量表海報上，可見到參與者們的情緒都轉向正面情緒，整理參與者的心情，大多數都表示滿足、享受於自身的工作，雖然有挑戰但樂於接受也更有目標。

更有人員覺得「工程的價值應包含生命的尊重，萬物皆有靈，沒有任何事情應該凌駕別的生命」這樣的自然中心主義價值觀。

工作坊結束前，計畫執行團隊透過開放式問券，請參與者針對兩個面向提供回饋。一是有關「參加本工作坊最大的受益面向」，總整統計後可彙整為以下三點：

1. 體驗各種水生生物調查方法、親手繪製溪流斷面圖等，能夠認識原本只在生態檢核文件中看到的生物，也更了解了溪流生命的豐富與生態的多樣性，將來在工程上會更關心生態的維持。
2. 更能認同為野生動物進行友善工程設計的價值，同時生態工法是一種靈活且有創意的工作，有時解決問題的方法不一定非常困難，一根樹枝也能解決野生動物的難題。



第二次情緒量表調查結果

3. 從工作坊的逐步推演中發現，NGO團體並不可怕，也更瞭解生態人的想法，並且認同溝通的重要性。唯有促進生態人與工程人的溝通，才能縮小兩者之間的認知差距。

二是有關「對未來培訓主題的期待面向」，綜合兩梯次的結果，參與者們表示未來可朝以下三方面精進：

1. 更進階的生態友善工法研討：想要更進一步了解生態友善工程的設計，如何根據不同的需求以及動物的習性來做合適的設計，瞭解各種案例，也希望能有現場實際操作的機會。
2. 更進一步了解生態：生態友善工程沒有絕對正確的設計方式，所有的工程設計都基於對生態、野生動植物的了解，因此也有許多參與者提出希望能更精進生態知識、動物行為與人類遊憩的需求，以及瞭解更多調查、觀察的技巧，期待在未來的工程設計上能有更多的創意，符合人與自然的需求。
3. 生態與工程雙方溝通：良好的生態工程是否成功，端看對在地環境的了解，因此同仁也提出希望能增進工程、生態人士、各NGO、民眾、跨機關等溝通技巧，達到與權利關係人達成共識，讓群眾瞭解，成就成功的公共工程。



小結

究竟是「誰把工程人員推下水了」？事實上是林務局把自己人推下水！自己把自己推下水是一個重要的里程碑，這番作為所能凸顯的，是林務局國有林治理工程人員願意突破現狀、力求改變的決心。要以一場工作坊或一年期的計畫來解決所有挑戰是不可能的，但一次的創新作為可以成為重要的開端，或者看見另一種引導改變的契機。

以斯創教育工作群的環境教育背景來回顧這個歷程，也回想兩場工作坊後工程人員給予的回饋與溫度，讓我們對臺灣溪流治理生態檢核的努力方向產生更大的信心，更期待這群與我們一起下水的工程人員們能永保那日在雙流的動力與動能，在生態友善工程推動的路上勇往直前，只要是真正經得起考驗的環境友善作為，時間最後都能證明曾經的努力，而工程現場恢復的生機，都將是擇善固執的證明。🌱