計畫編號：106 保發-11.1-保-01-06-001(24)

國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度研究

The Study on Curriculum of Ecological Check for Mitigating Engineering Impacts on Watersheds

（成果報告）

執 行 單 位：國立臺灣大學生物多樣性研究中心

執 行 期 間：106 年 02 月 20 日至 106 年 12 月 31 日

計畫主持人 ：李玲玲 教授

行政院農業委員會水土保持局　編印

中華民國 106 年 12 月

（本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本局施政參考）

國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度研究

摘要

為落實治理工程過程中導入生態友善考量，本計畫辦理了 3 場生態檢核基礎課程，以提升水土保持人員對生態檢核機制與流程的熟稔度，總計 177 人次參與。課程問卷調查結果顯示，參與人員在接受基礎課程後有產生觀念上的轉變，且肯定和滿意基礎課程的辦理，並提供後續課程規劃之建議。本計畫亦於 8 月 30 日及 10 月 13 日辦理兩場座談會，邀集水保局、技師公會、民間團體與專家學者代表，蒐集各界對(1)生態檢核制度之推動、(2)進階課程規劃、(3)認證制度辦理之意見。

彙整各方意見之結果，本計畫針對可能參與生態檢核人員之角色及所需能力之分析，規劃了四種進階課程：(1)針對利害關係人辦理的「生態檢核推廣課程」；(2)針對公務人員、設計/營造廠商、NGO 團體辦理「生態檢核能力培養課程」；(3)針對生態檢核即時人力辦理的「生態檢核人員速成訓練課程」；(4)針對生態檢核人員辦理的「生態檢核人員培訓課程」。另因目前缺乏中央主管機關、法源依據及執行規範，建議生態檢核人員之認證採用知識認證形式，並初步研擬申請認證人員需通過考試及實際案例操作才能獲取認證資格。

此外，本計畫建議，為落實工程執行生態檢核，水保局應持續推動、辦理水土保持工程生態檢核進階課程；同時為維持生態檢核執行品質，後續應考慮辦理生態檢核人員認證，並規劃辦理細節包含考試方式、案例執行標準及複訓課程規劃等。

關鍵詞：生態檢核、水土保持工程生態檢核課程、生態檢核人員認證

The Study on Curriculum of Ecological Check for Mitigating Engineering Impacts on Watersheds

Abstract

To ensure implementation of the eco-friendly consideration in soil and water conservation engineering, we conducted 3 training sessions to help a total of 177 soil and water conservation personnel get familiar with the process and content of ecological check. Based on the results of the questionnaire survey, most participants have improved their concept and knowledge about ecological check after the training session. They approved and were satisfied with the training, and provide suggestions for the follow-up courses. We also held two forums on August 30th and October 13th, and invited members of the Soil and Water Conservation Bureau, the Technician Association, civil society and experts and academics to provide their views and suggestions on (1) the promotion of the ecological check, (2) the curriculum of the advanced training courses on ecological check, and (3) certification system for the ecological check personnel.

After gathering the views and suggestions of all parties concerned, we proposed 4 types of advanced training courses based on analysis of the role and skills needed by various types of potential participants of ecological check: (1) "General introduction of ecological check" for potential stakeholders; (2) "Basic enabling courses on ecological check" for government staff, design/construction companies, NGOs; (3)

"Intensive training course on ecological check" for experienced personnel who can implement ecological check immediately after training; (4) "Advanced training courses on ecological check" for people who want to become a qualifies ecological check personnel. Due to the lack of principle authorities and legal basis of ecological check, it is recommended that the certification of ecological check personnel to adopt the form of knowledge certification, and candidates have taken the advanced training courses need to pass an examination and execute real cases of ecological check before they can obtain certificates of qualified ecological check personnel.

In addition, we recommend that the Soil and Water Conservation Bureau should continue to promote and conduct advanced training courses on ecological check to enhance its implementation. To maintain the quality of ecological check, the Bureau should consider implementing the certification of ecological check, and plan for the details, including the arrangement of examination, the standard of real case implementation, and recurrent training, etc.

Keywords: ecological check, curriculum, personnel certification

目次

摘要 ..... **I**

Abstract ..... **III**

目次 ..... **V**

表次 ..... **VII**

圖次 ..... **IX**

第一章　緒論 **1**

第一節　全球氣候變遷與政府相關政策 1

第二節　治理工程導入生態考量 4

第三節　擬解決問題 8

第二章　工作執行方法與步驟 **1**

第一節　工作執行步驟 1

第二節　工作執行方法 2

第三節　計畫甘特圖 8

第三章　工作進度 **1**

第一節　水土保持工程生態檢核基礎課程辦理 1

第二節　課程座談會辦理 15

第三節　水土保持工程生態檢核進階課程規劃 23

第四節　認證制度可行性評估 43

第四章　結論與建議 **1**

參考文獻 **1**

附錄 **1**

附錄一、期末審查會議紀錄暨回覆辦理情形 1

附錄二、期中審查會議紀錄暨回覆辦理情形 5

附錄三、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形 8

附錄四、工程生態友善基礎課程簡報資料 12
附錄五、生態檢核基礎課程研習計畫書 42
附錄六、課程問卷 46
附錄七、工程生態檢核基礎課程研習簽到單 50
附錄八、關注生態議題之 NGO 團體 60
附錄九、課程座談會會前會之會議簡報 63
附錄十、課程座談會會前會之簽到單及會議紀錄 66
附錄十一、課程座談會企劃書 74
附錄十二、課程座談會會議簡報 77
附錄十三、課程座談會之簽到單及會議記錄 80

表次

表 1-1 政府生物多樣性維護與生態環境保護之相關政策 3
表 1-2 水土保持法之生態相關法規 4
表 2-1 水土保持工程生態檢核基礎課程研習內容 2
表 2-2 研習課程之目標及核心能力 5
表 2-3 水土保持工程生態檢核進階課程初步規劃 6
表 3-1 水土保持工程生態檢核基礎課程規劃 4
表 3-2 問卷題組內容 5
表 3-3 水土保持工程生態檢核基礎課程辦理結果 7
表 3-4 問卷調查結果之統計分析值 10
表 3-5 綜合討論之問題與意見回饋 11
表 3-6 建議邀請專家學者名單 18
表 3-7 建議邀請 NGO 團體名單 19
表 3-8 生態檢核參與人員能力需求分析 24
表 3-9 生態檢核推廣課程教材綱要 28
表 3-10 生態檢核能力培養課程教材綱要 29
表 3-11 生態檢核人員速成訓練課程教材綱要 33
表 3-12 生態檢核人員培訓課程教材綱要 35
表 3-13 四種專業能力認證形式之比較 43

圖次

圖 1-1 生態檢核機制及推廣歷程圖 6
圖 1-2 生態調查評估及溝通協商為生態檢核之兩大主軸 7
圖 1-3 生態保育原則及策略方向 7
圖 2-1 計畫執行流程圖 1
圖 2-2 計畫進度 8
圖 3-1 工程爭議事件蒐集案例 1
圖 3-2 生態友善措施錯誤樣態蒐集案例 2
圖 3-3 治理工程常見之生態議題 3
圖 3-4 水土保持工程生態檢核基礎課程辦理情況 8
圖 3-5 課程座談會會前會辦理情況 15
圖 3-6 課程座談會辦理情況 20
圖 3-7 生態檢核人員認證制度辦理流程初步規劃 47

第一章　緒論

第一節　全球氣候變遷與政府相關政策

全球氣候變遷與生物多樣性快速流失是現今人類必須面對的重大環境議題，氣候變遷所導致的降雨時空分布不均與極端天氣事件的頻度與強度增加，已造成全球各地災害頻傳，民眾重大生命財產的損失。而生物多樣性的快速消失，也減損了生物多樣性提供關乎人類福祉的各類生態系服務，包括減緩與調適氣候變遷的韌性。

臺灣地處地震及颱風發生頻繁的區域，且因地理與地質條件特殊，極易受到氣候變遷所導致極端天氣事件的影響，而衝擊到我國的環境、社會、經濟的穩定。有鑒於此，我國國家發展委員會於 2012 年通過國家氣候變遷調適政策綱領，依據臺灣環境的特殊性與歷史經驗，分就災害、維生基礎設施、水資源、土地使用、海岸、能源供給及產業、農業生產及生物多樣性與健康等 8 個調適領域，詳細陳述各領域所受氣候變遷的衝擊與挑戰，並且提出完整的因應調適策略，及落實執行的推動機制與配合措施。

其中針對流域綜合治理的總體策略特別強調：以流域為單元，協調整合國家重要河川流域內之水土林資源、集水區保育、防汛、環境營造、海岸防護及土地使用等事項，優先推動流域整體規劃及治理。而各別領域的調適策略也都強調需在防災治理的同時，兼顧生物多樣性維護與生態環境保護、復育，避免造成生物多樣性與自然生態系的衝擊。包括：災害領域調適策略 5(2)推動流域綜合治理，降低氣候風險時，以流域為單元，整合水、土、林等資源之保育使用及復育，落實還地於海、還地於河之理念。水資源領域調適策略 1(2)河川流域應

進行整體治理規劃與管理，並以各流域之特有條件為基礎，將水環境污染控制、淡水水資源永續利用、生物多樣性維護與生態環境保護列入範圍。土地利用調適策略 1(2)依資源特性與國土保安的迫切性，積極落實環境敏感地管理，檢討修定相關法規及計畫，劃設國土保育區，禁止新開發行為及設施之設置，以保育及復育國土，維護天然地貌與森林、調節與涵養水土資源、保護物種多樣性，及減緩極端天氣事件所造 成之災害損失。生物多樣性調適策略 2. 減緩人為擾動造成生物多樣性流失的速度。

教育部為培育氣候變遷調適人才，也特別推動「氣候變遷調適專業課程融入計畫」與「氣候變遷調適教學聯盟計畫」，針對相關領域院系所的專業課程編撰補充與實作教材，以強化大專院校學生跨領域氣候變遷調適的知識與技能，能在畢業後應用在實務工作上。其中生物多樣性領域的補充與實作教材的內容，亦包括針對生農學院與工學院工程相關系所的學生，講授其工程專業與生態學、生物多樣性、氣候變遷調適之關聯，並以生態檢核為案例說明工程施作如何納入生態學、生物多樣性、氣候變遷調適之理念，以培養工程專業學生在生態學、生物多樣性、氣候變遷調適之素養，促進跨領域工作之整合。

此外，我國國家永續發展委員會也正在依據聯合國新的永續發展目標更新我國永續發展政策綱領。而聯合國也將「保護、維護及促進生態系的永續使用，永續的管理森林，對抗沙漠化，終止及逆轉土地劣化，並遏止生物多樣性的喪失」列為永續發展目標之一，鼓勵各國(1)保護、恢復及永續使用陸域與內陸淡水生態系與它們的服務；(2)落實山脈生態系的保護，包括其中的生物多樣性，以改善它們提供有關永續發展的有益能力。(3)採取緊急且重要的行動減少自然棲息地

的破壞，終止生物多樣性的喪失。而永續會國土資源分組因而將「加速推動水庫永續經營計畫，強化水庫集水區經理與水源涵養，建立完善之水庫安全管理制度，落實重要水源保護區保育與獎勵，維護水系自然生態機能」；「推動河川流域整體規劃，各級水利主管機關應建立河川流域水、土、林、海各項資源整合規劃及協調分工之機制，解決水資源、國土資源、及環境保育等三者執行介面間之問題」；「劃設國土優先復育地區，推動國土保安及復育計畫，以積極復育過度開發與環境劣化地區之生態環境」納入主要策略。永續會生物多樣性分組之行動計畫亦將「擬定擬復育劣化環境之優先順序與優先擬定之復育方式(工作項目 D4201) 」;「逐年發展各類生態系之合理復育方法，及評估自然生態工程之成效與生態資源調查、監測（含河川及海岸）(工作項目 D4203) 」，列入重要工作項目。

表 1-1 政府生物多樣性維護與生態環境保護之相關政策

國家氣候變遷調適政策綱領	協調整合國家重要河川流域內之水土林資源、集水區保育、防汛、環境營造、海岸防護及土地使用等事項。
聯合國永續發展目標	保護、維護及促進生態系的永續使用，永續的管理森林，對抗沙漠化，終止及逆轉土地劣化，並遏止生物多樣性的喪失
國家永續發展委員會國土資源分組行動計畫	加速推動水庫永續經營計畫，強化水庫集水區經理與水源涵養，建立完善之水庫安全管理制度，落實重要水源保護區保育與獎勵，維護水系自然生態機能。 推動河川流域整體規劃，各級水利主管機關應建立河川流域水、土、林、海各項資源整合規劃及協調分工之機制，解決水資源、國土資源、及環境保育等三者執行介面間之問題。 劃設國土優先復育地區，推動國土保安及復育計

	畫，以積極復育過度開發與環境劣化地區之生態環境。
國家永續發展委員會生物多樣性分組行動計畫	擬定擬復育劣化環境之優先順序與優先擬定之復育方式；逐年發展各類生態系之合理復育方法，及評估自然生態工程之成效與生態資源調查、監測（含河川及海岸）

第二節　治理工程導入生態考量

由於氣候變遷導致極端天氣事件所造成集水區上游崩塌、坡地裸露與土石流日益頻繁，對於山區居民、聚落及道路交通的危害，土砂流入溪流、河川及水庫造成淤積等問題日益嚴重，水土保持局所負責的水土保持與山坡地保育等工作益顯重要。然而除傳統上以工程、農藝或植生方法，進行水土保持之處理與維護等工作外，依據前述國家氣候變遷調適政策綱領之策略原則、聯合國永續發展目標及我國國家發展委員會生物多樣性策略與行動計畫，亦應整合水、土、林等資源之保育、使用及復育，落實還地於海、還地於河之理念，將生物多樣性維護與生態環境保護列入工作範圍。換言之，在防災規劃和治理的同時，亦應兼顧生態保育之需求，達到水土保持法第三條“維護自然生態景觀”之目標(表 1-2)。

表 1-2 水土保持法之生態相關法規

水土保持法第三條	水土保持之處理與維護：係指應用工程、農藝或植生方法，以保育水土資源、維護自然生態景觀及防治沖蝕、崩塌、地滑、土石流等災害之措施。
水土保持法第七條	中央主管機關應加強水土保持推廣、教育、宣導及試驗研究，並會同有關機關訂定計畫實施之。

鑑於極端氣候事件頻繁，為確保水庫集水區水資源保育與穩定供水需求，政府單位積極投入集水區保育治理工程，並配合國內上游集水區豐富且敏感的生態資源，於 96 年開始研擬生態檢核機制，建立工程、生態及民眾三方之溝通平台。水土保持局於石門水庫及其集水區特別整治計畫試辦生態檢核表，後由水利署嘗試將生態檢核概念導入水庫集水區保育治理工程，除整合生態工程之設計概念，更納入生態專業評估、民眾參與及資訊公開，經多年的發展，操作流程、評估技術、策略發展已日益精進漸趨成熟，且由多個單位(水利署、水土保持局、林務局、縣市政府、嘉南農田水利會、臺灣自來水公司)採納進行工程環境友善及衝擊減輕工作。

106 年 3 月 30 日由立法院陳委員曼麗主持立法院永續發展促進會，召開「公共工程納入生態檢核機制」政策協調會，考量公共工程應注重生態保育，且前瞻基礎建設計畫投入預算高達 8,800 億元，為減少對生態環境之破壞，應積極推動生態檢核機制，故決議請公共工程委員會整合各部會執行生態檢核成果，提出「公共工程生態檢核機制」及具體落實作法。公共工程委員會遂召開研商會議並達成「公共工程落實生態檢核機制」之共識，4 月 25 日依據會議結論發文(工程技字第 10600124400 號)要求：「公共工程計畫各中央目的事業主管機關將『公共工程生態檢核機制』納入計畫應辦事項，工程主辦機關辦理新建工程時，續依該機制辦理檢核作業。」。整理國內水庫集水區辦理生態檢核之推廣歷程如圖 1-1。

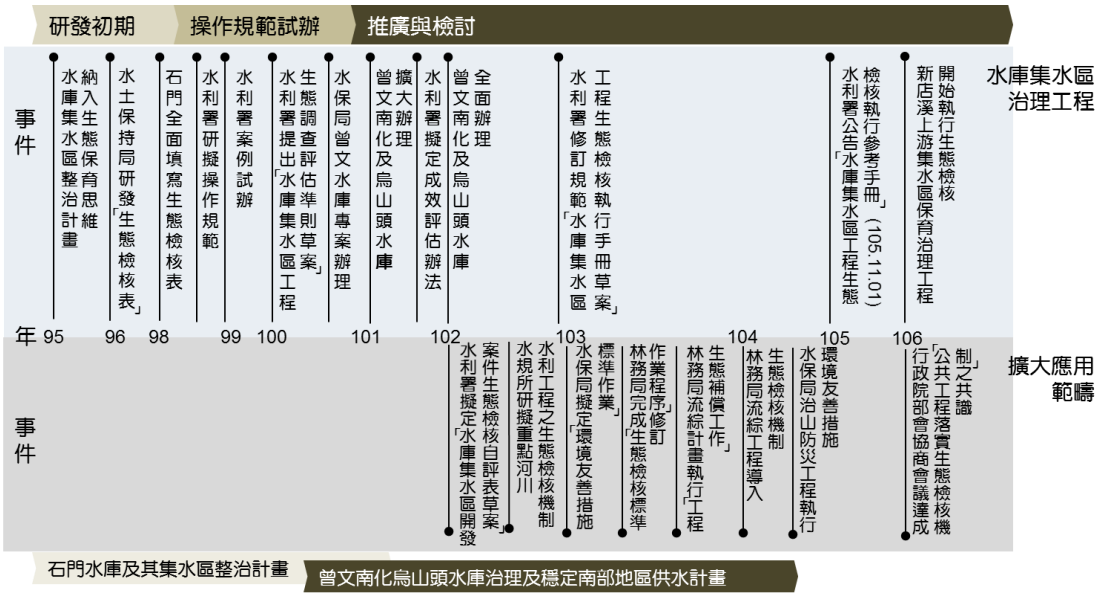


圖 1-1 生態檢核機制及推廣歷程圖

生態檢核機制的核心概念著重於工程與生態之專業意見整合，主要透過生態調查評估及溝通協商二項主軸(圖 1-2)，由生態專業人員在蒐集調查工區周圍的生態資料，據以提出減輕衝擊的策略與生態友善建議，提供工程設計人員考量與執行。並考量保育團體與在地民眾意見，讓民眾參與治理計畫內容，提供溝通機會與意見交流，提早瞭解在地特性並納入治理方案，增加互信基礎，減少後續爭議發生。

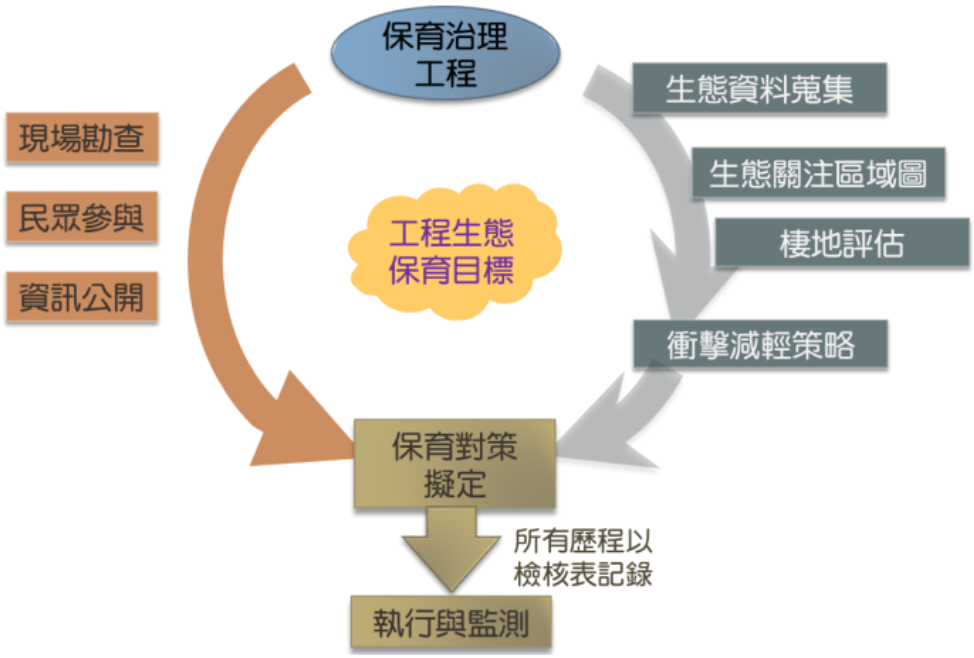


圖 1-2 生態調查評估及溝通協商為生態檢核之兩大主軸

執行方法上，引入生態專業人員參與，就文獻蒐集與現地調查結果，在工程各階段評估可能造成之生態環境衝擊，提出具體的友善措施給工程設計與施工單位參考，以修正工程計畫。具體友善措施依循迴避、縮小、減輕與補償之優先順序考量與實施(圖 1-3)。



圖 1-3 生態保育原則及策略方向

第三節　擬解決問題

水土保持局近年來在執行集水區治理工程時，已逐步導入生態檢核機制，並強調工程治理持續落實生態友善是未來重要的工作。然而由於專長訓練不同，許多工程人員面對生態議題時，常因欠缺相關的生態知識、技能、資訊及教育訓練，致使在操作生態檢核與相關生態友善機制時，仍有相當多的問題與困難，或是不熟悉與民間團體及民眾對話的做法，致使民眾參與溝通及民間意見收集不足，以致影響生態檢核的落實與成效。此外，由於能夠執行生態檢核與生態友善作法的人力有限，也影響此機制與作法得以操作的範圍與案件量，因此需要積極辦理相關研習與訓練課程，進行相關人員的培訓，以落實生態友善工作並擴大其成效，使水土保持工作能達到「保育水土資源、維護自然生態景觀及防治災害」的目標。

第二章　工作執行方法與步驟

第一節　工作執行步驟

本計畫主要工作項目有 4 項，包含辦理水土保持工程生態檢核基礎課程、辦理課程座談會、規劃水土保持工程生態檢核進階課程及評估認證制度可行性，計畫執行流程如圖 2-1 所示。

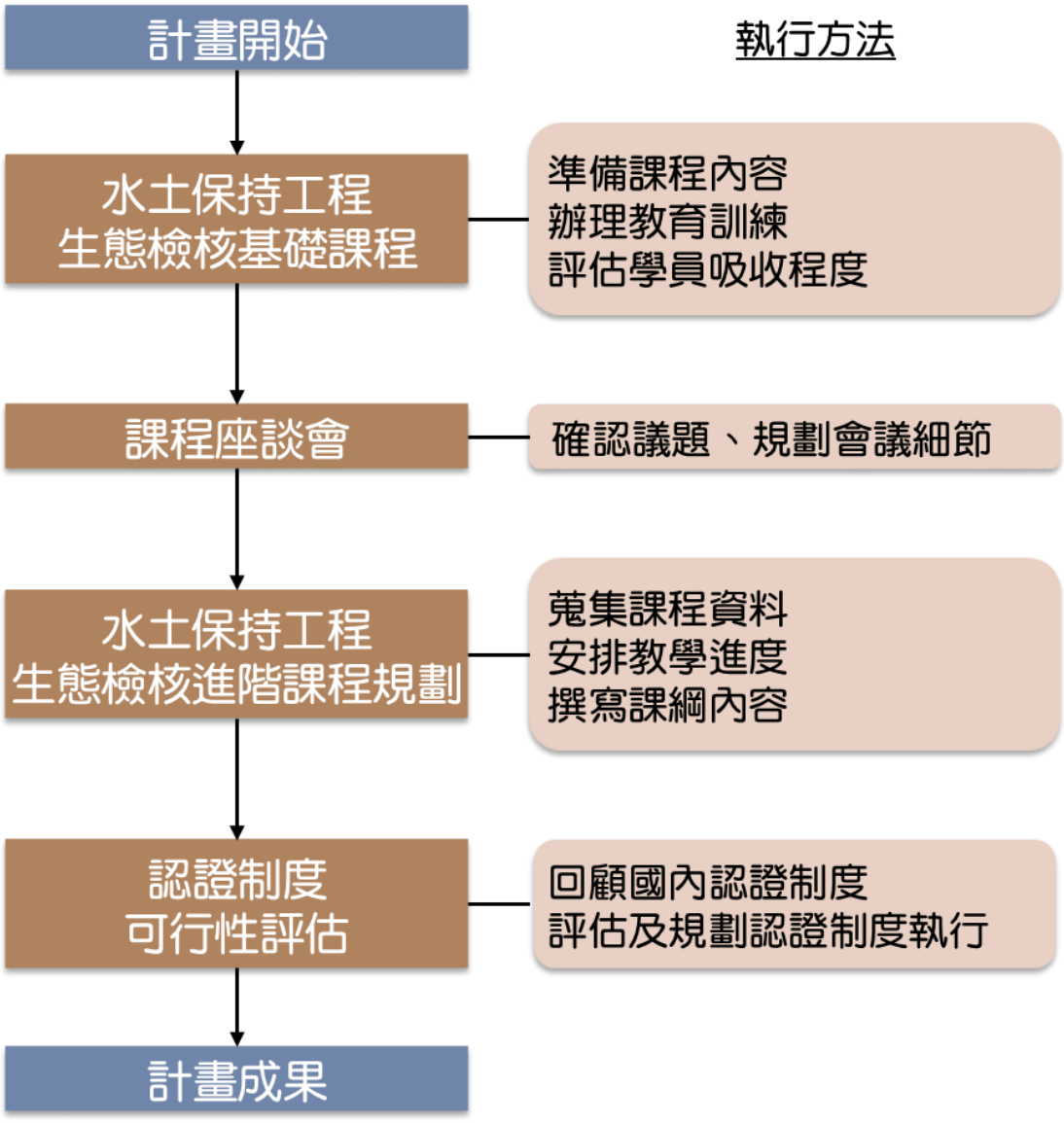


圖 2-1 計畫執行流程圖

第二節　工作執行方法

一、辦理水土保持工程生態檢核基礎課程

(一) 課程規劃與執行：

為提升水土保持局工程人員之生態保育理念、執行民眾參與與操作生態檢核等之能力，並提供水土保持工程生態檢核進階課程規劃構想，本計畫於 106 年 5~6 月在北、中、南區域各辦理一場參與人數至少 30 人的水土保持工程生態檢核基礎課程研習，研習對象以水保局各分局工程相關人員為主。研習內容與時間安排為 4 節課共 6 小時之課程，課程內容包含生態檢核概論、生態檢核機制與流程、生態議題與生態友善方案、案例分組討論，課程說明詳見表 2-1。

表 2-1 水土保持工程生態檢核基礎課程研習內容

課程題目與內容	預計時數
生態檢核概論 1.介紹生態檢核機制的背景及原則 2.介紹生態檢核相關生態學與生物多樣性概念	1 小時
生態檢核機制與流程 介紹生態檢核執行流程，包括資料蒐集、現場勘查、民眾參與、生態棲地紀錄及實務案例說明。	1 小時

課程題目與內容	預計時數
生態議題與生態友善方案 1. 介紹治理工程辦理時常見之生態保育議題，包含溪流生態影響、重要棲地類型、棲地隔離效應、施工注意事項等，以及可應用之生態友善方案。 2. 野溪棲地評估指標說明。	2 小時
工程案例生態友善方案討論 針對預擬案例，討論生態檢核流程應注意事項、進行方式及可能的生態議題與可行的生態友善方案	2 小時

(二) 學習成效評估：

本計畫針對水土保持工程生態檢核基礎課程之內容設計問卷，並於課程開始前及結束後分別讓參與者進行問卷填寫，以評估參與者接受課程前後的觀念改變程度及研習課程執行成效，並將結果回饋至後續工程生態友善進階程規劃。

問卷內容包含 3 個部份：個人資料、學習成效評估及課後回饋，各項目之題目設計考量如下：

1.個人資料：參與者的學經歷可能會影響其瞭解、吸收及接受課程的程度，問卷第一部分將蒐集參與者的基本資料，包含性別、年齡、教育程度、專業知識背景及工程生態友善參與經驗等作為參考值。

2.學習成效評估：參考柯氏四級培訓評估模式(Kirkpatrick，1959)，包含反應評估、學習評估、行為評估及結果評估，來檢驗參與者的學習成效。其中行為評估係為衡量參與

者在接受培訓後的行為改變程度，而結果評估為衡量參與者行為改變所帶來的利益多寡，因此兩項評估需要較長作用時間，方能反映個人學習成效，故本問卷規劃僅採納反應評估及學習評估，其評估目的及設計考量如下：

(1) 反應評估：參與者對研習課程的滿意度可能會影響其學習成效，故此部分將蒐集參與者對課程內容、講師教學方式、授課教材及空間設備等的感覺，以衡量參與者對課程的滿意度。

(2) 學習評估：衡量參與者透過研習得到新知的程度，可依參與者在知識、技能及態度上的轉變判斷是否有學習行為發生。問卷將根據研習課程的目標及核心能力(表 2-2)研擬問題，並將題目分為課前及課後測驗，再分析參與者的回答以瞭解其在接受課程後是否有發生觀念轉變。

3.課後回饋：蒐集參與者在接受研習課程後的感想及建議，以作為進階課程規劃或調整的參考。

表 2-2 研習課程之目標及核心能力

課程名稱	課程目標	核心能力
生態檢核概論	介紹生態檢核機制背景及相關生態學、生物多樣性概念	瞭解生態檢核制度之核心價值
		瞭解生態檢核相關生態學與生物多樣性之概念
生態檢核機制與流程	介紹生態檢核執行流程及重點工作	能運用生態檢核重點工作達到減輕工程影響之目的
生態議題與生態友善方案	以深入淺出的方式介紹生態學學理，並說明其與工程影響及友善方案的連結，改正大眾普遍視生態為情感訴求的認知	瞭解健康生態系對干擾(颱風、乾旱、工程擾動)的回復能力
		瞭解可將工程影響最小化以減低干擾幅度、加速生態環境回復的替選方案
工程案例生態友善方案討論	演練執行生態檢核之主要工作	利用預擬案例共同討論、研擬可減輕工程影響之工程方案或保育對策

二、辦理課程座談會

為俾利後續生態檢核與環境友善工程之推廣，針對前述課程的經驗累積，本計畫於106年10月13日假國立臺灣大學生命科學系館628會議室辦理座談會，邀請水保局及其各分局長官，就水土保持工程生態檢核進階課程規劃、推動方向、授課認證等進行討論與建議。會議討論主題為：(1)生態檢核執行能力認證方式之建議、(2)水土保持工程生態檢核進階課程規劃內容之適宜性與建議。

三、規劃水土保持工程生態檢核進階課程

依據工程生態檢核需求，初步規劃進階課程內容如表2-3，分成概念性的基礎課程及需要實習的操作課程。基礎課程主要包含生態檢核概論、工程生態友善對策、生態學及保育生物學。操作課程包含生態調查方法與棲地評估、生態關注區域圖繪製、衝擊評估及保育對策等技術概念及實習的課程，最後透過分組操作，實際模擬完成一件工程生態檢核工作，並獨力撰寫生態檢核表。進階課程內容將根據水土保持工程生態檢核基礎課程辦理之回饋及課程座談會討論之結果進行調整。

表 2-3 水土保持工程生態檢核進階課程初步規劃

課程		形式	核心能力
基礎課程	生態檢核概論	講授	了解工程生態檢核機制及流程
	生態學及保育生物學	講授	具備生態學及保育生物學基礎概念
	工程生態友善對策	講授	了解常見工程影響及因應對策
操作課程	生態調查方法與棲地評估	講授 實習 (戶外)	能評斷適合工區之棲地評估方法，並實際調查提供量化及質化的生態訊息
	生態關注區域圖繪製	講授 實習 (上機)	能搜尋相關生態資料文獻 能綜合生態文獻資料及棲地評估資訊，彙整成當地生態課題，並應用 GIS 繪製生態關注區域圖
	衝擊評估及保育對策	講授	能綜合生態課題及工程分布圖，評估工程可能之衝擊並提出因應的生態保育對策 能與工程設計單位討論實際擬定友善措施 能訂定評估友善措施成效之方法

課程		形式	核心能力
操作課程	案例實作	分組報告	透過案例分組操作，熟悉工程判讀、生態資料收集、棲地調查、繪製關注區圖、衝擊評估及擬定保育對策等各項工作，並完成生態檢核流程。 具備撰寫工程生態影響評估報告之能力

四、評估認證制度可行性

目前國內有關專業能力認證方式主要有以下4種形式：

(一) 專門職業及技術人員證照：

由考選部統一辦理考試，負責審核考試者參加資格、規範考試內容、訂立考試通過標準、核發專業技師證書及規定專業證照年限等業務，其對於專門職業及技術人員應具備的專業能力資格有明確的規範，並設立委員會定期針對考試通過標準、人員應具備能力等進行檢討。目前由考選部辦理的專門職業及技術人員考試包含食品技師、專科護理師、社會工作師等。

(二) 技能證照：

由政府或是同業公會所舉辦的能力認證考試，通常會要求考試者需研修過相關課程一定時數並取得研習證明後，才能考取證照，如丙級烘焙食品技術士、街頭藝人執照、人身保險證照等。

(三) 知識認證：

通常不限制考試者的身份及資格，考試者在通過測驗要求標準後即可獲頒能力證明證書，如 TOEFL、日本語能力試驗等語

言試驗。有些知識認證會要求考試者需先完成課程研習後再進行測試，通過試驗者才能獲得知識認證，如樹木修剪知識認證。

(四) 修課證明：

不限制參加者身份及資格，通常在參加一定時數的研習課程之後，即頒發參加者修課證明。獲取證明所需的研習時數依據辦理單位對於完整課程內容的規劃而有所差異。

本計畫彙整4種認證形式，並依據水保局對工程人員應具備的生態檢核能力之需求，評估可執行的認證制度方式，並規劃與建立該認證制度相關細節。

第三節　計畫甘特圖

本計畫各工作項目之執行進度如圖 2-2 所示，包括：於 11 月 13 日期末報告繳交前完成 3 場水土保持工程生態檢核基礎課程之辦理、課程座談會辦理、水土保持工程生態檢核進階課程規劃及認證制度可行性評估。

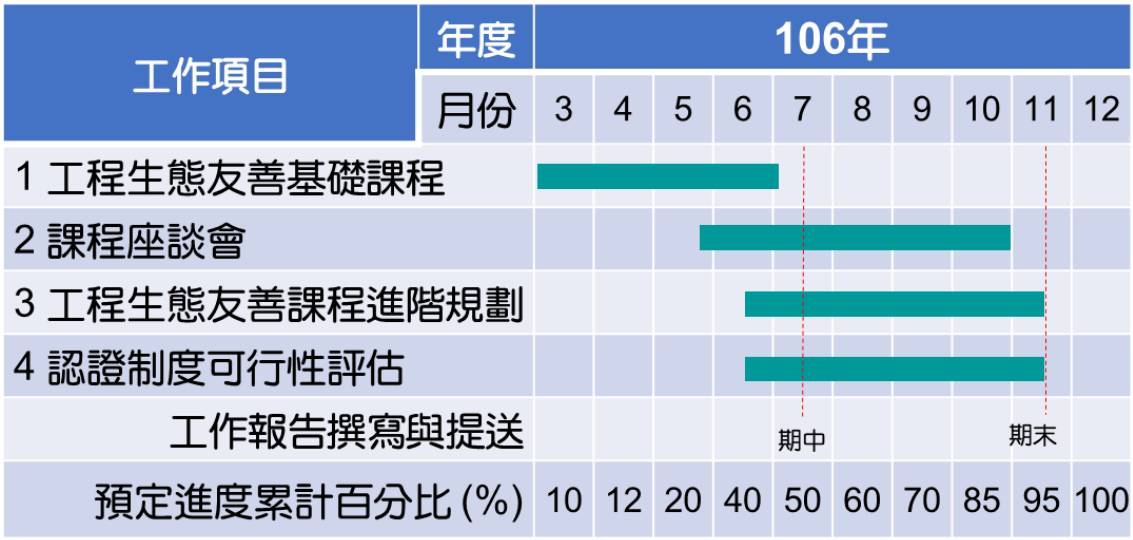


圖 2-2 計畫進度

第三章　工作進度

第一節　水土保持工程生態檢核基礎課程辦理

一、課程準備及規劃

(一) 課程設計

考量工程人員的專業背景且為提升工程人員的生態觀念及素養，遂設計 4 堂課程以協助其瞭解及運用生態檢核於工程辦理過程。課程設計概念及內容詳見以下說明，課程簡報內容請參閱附錄四。

1.生態檢核概論：

為瞭解工程人員的生態專業知識缺口，本課程蒐集工程爭議事件(圖 3-1)、生態友善措施錯誤樣態(圖 3-2)、生態名詞認知落差三方面的資料，並依此作為課程安排基礎。



圖 3-1 工程爭議事件蒐集案例



圖 3-2 生態友善措施錯誤樣態蒐集案例

本課程先說明生態檢核機制的緣起、定義及原則，再以上述蒐集資料為楔子，引導介紹生態檢核相關生態學、生物多樣性、生態系服務與復育生態學等概念，提升工程人員對生態理論的概念。

2.生態檢核機制與流程：

為使工程人員瞭解生態檢核的機制、操作方式與內容，本課程將從介紹生態檢核發展歷程開始，先讓學員理解生態檢核的核心精神；進而介紹生態檢核執行流程，包括生態資料蒐集、現場勘查、民眾參與、生態棲地紀錄，並以實務案例為例，向學員說明生態檢核如何協助工程納入生態考量；最後提及生態檢核的擴大運用，說明其在水保局、水利署、林務局各機關的發展。

3.生態議題與生態友善方案：

本課程彙整過往生態檢核辦理之經驗，先說明治理工程常見之生態保育議題(圖 3-3)，包含溪流生態影響、重要棲地類型、棲地隔離效應、施工注意事項等，然後解釋在這些生態議題裡工程可能會造成的衝擊與影響，再提出對應的友善方案，並且利用實際的工程案例，說明該生態友善措施是如何依循迴避、縮小、減輕、補償之原則而考量、選擇，最後說明、比較生態友善措施之執行成果。

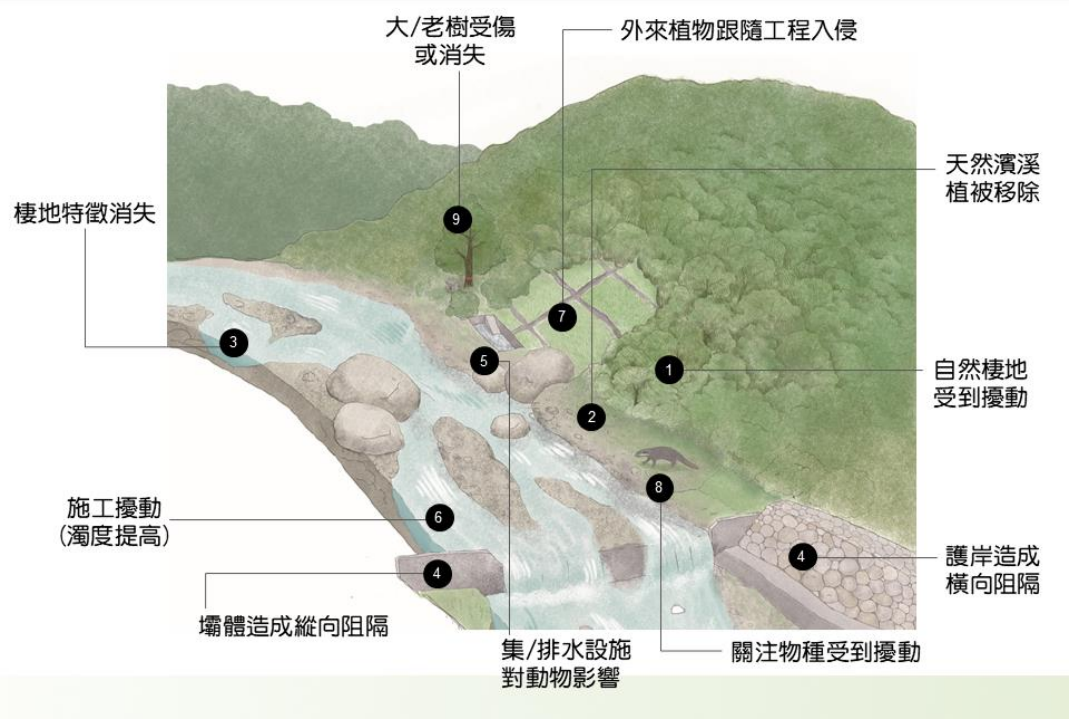


圖 3-3 治理工程常見之生態議題

4.工程案例生態友善方案討論：

為使工程人員體會生態檢核之運作，瞭解生態友善措施的研擬過程、選擇及生態概念的應用，本課程設計讓參與人員分組討論，針對工程案例依據可能遭遇的生態議題

研討可行的生態友善措施,最後藉由綜合討論分享各組的研議成果。

(二) 課程規劃

每場水土保持工程生態檢核基礎課程皆安排為整天之研習，教授上述 4 堂課，課程時間規劃及安排請參考表 3-1，課程計畫書詳見附錄五。

表 3-1 水土保持工程生態檢核基礎課程規劃

時間	課程	課程內容	講師安排
10 分鐘	報到		
20 分鐘	長官致詞	長官致詞	水土保持局
60 分鐘	生態檢核概論	1. 生態檢核機制緣起、定義及原則 2. 生態檢核相關之生態學、生物多樣性、生態系服務與復育生態學等概念	國立臺灣大學 李玲玲教授
50 分鐘	生態檢核機制與流程	1. 生態檢核執行流程 2. 實務案例說明	觀察家生態顧問有限公司 蘇維翎協理
60 分鐘	午休		
70 分鐘	生態議題與生態友善方案	1. 治理工程常見之生態保育議題 2. 可應用之生態友善方案	觀察家生態顧問有限公司 田志仁研究員
150 分鐘	工程案例生態友善方案討論	1. 針對工程案例分組討論設計方案 2. 依據可能遭遇的生態議題研討可行的生態友善方案 3. 綜合討論、分享各組的研議成果	觀察家生態顧問有限公司 陳佳惠研究員
10 分鐘	問卷填寫		

(三) 問卷設計

為評估參與人員的學習成效，本計畫針對課程內容設計包含課前測驗與課後測驗之問卷(附錄六)，問卷題目係根據課程的核心能力而設計為前後測之題組(表 3-2)。

表 3-2 問卷題組內容

前後測	題目內容
題組一：生態檢核核心價值	
前測	我在規劃或營造工程時，會考量以下議題：(請勾選) □保全對象□天然棲地□通洪、防砂成效□工程設計造型□在地居民起居生活□工程樣貌在地景景觀的視覺效果□大樹保留或移植
後測	我現在認為工程規劃需要考慮以下議題：(請勾選) □在地居民起居生活□經費成本□動物友善設計□生物棲地連結□植生工程栽植物種□工程開挖面積越小越好□工程設計造型
題組二：健康生態系的回復能力	
前測	我認為所有工程都屬於人為干擾，會對生態造成無法回復的影響 □非常同意□同意□沒意見□不同意□非常不同意
後測	自然界也經常有干擾(颱風、乾旱)發生，所以生物已習慣擾動，保育治理工程施作在經過一段時間後，植物會回復生長，動物亦會回到原棲地 □非常同意□同意□沒意見□不同意□非常不同意
題組三：工程干擾最小方案	
前測	我認為保育治理工程是為了穩定環境，所以在同一災害地區或是崩塌地連續施作好幾期工程有助於生態環

前後測	題目內容
	境回復 □非常同意□同意□沒意見□不同意□非常不同意
後測	為了避免崩塌地持續擴大，我認為保育治理工程施作時要將周遭仍留有植被的區域一併治理，才能穩定坡面，加速生態環境回復 □非常同意□同意□沒意見□不同意□非常不同意
題組四：生態原理運用	
前測	我在規劃假設性工程(如施工材料堆置區或施工便道開設)時，會考慮以下幾種作法：(請勾選) □直接橫越溪床□利用既有道路，不另闢□迴避開挖重要棲地□完工後復原□開挖周遭植被，以利工程機具進出、運輸
後測	我認為假設性工程規劃應注意開挖面積、工程機具擾動等議題，因此我會考慮以下幾種作法：(請勾選) □選擇最短的道路作為便道□架設臨時過橋跨越溪床 □縮小施工便道開挖面積□直接將施工材料堆在草上 □完工後復原
題組五：關鍵物種保護	
前測	在施工期間發現有動物大量死亡或植物大面積枯萎、凋零，以下是我會採取的處理方式：(請勾選) □尋求生態專業意見□照常施工□我沒注意過有這些現象發生□詢問工程事業主管機關應如何處理□這是正常現象，完工後自然會回復
後測	在施工期間發現關注的保育類物種數量大量減少或是死亡個體數增加，以下是我會採取的處理方式：(請勾選) □馬上停工或降低工程頻率□我認為消失一、兩種物

前後測	題目內容
	種並不影響生態維持□找生態專業人員研擬解決對策□完工後再從其他地方抓個體回來補充就好□我不認得保育類物種，所以可以不用關注
題組六：工程影響減輕	
前測	我認為所有工程都可使用生態工法，如砌石工法、植生工程或魚梯設計，達到環境友善目的 □非常同意□同意□沒意見□不同意□非常不同意
後測	我認為要有效減輕工程影響，必須從工程初期即評估生態衝擊影響，並擬定相應保育對策且於施工中落實 □非常同意□同意□沒意見□不同意□非常不同意

二、課程辦理成果

3場水土保持工程生態檢核基礎課程研習已分別於5月23日、5月26日及6月6日完成辦理，總參與人次為177人次，各場次之辦理情況(圖3-4)及參與人數整理如表3-3，報名及簽到狀況詳附錄七。

表 3-3 水土保持工程生態檢核基礎課程辦理結果

	臺南場	臺中場	臺北場
日期	106.05.23	106.05.26	106.06.06
地點	水保局 臺南分局	水保局 臺中分局	臺灣大學 霖澤館
參與人數(人次)	61	51	65



臺南場參與情況



臺中場參與情況



臺北場參與情況



授課情形



問卷填寫



案例討論

圖 3-4 水土保持工程生態檢核基礎課程辦理情況

三、課程辦理成效分析

本次調查回收前測問卷 106 份，後測問卷 79 份，有效的配對問卷數為 60 份。有效問卷成員以男性(n=38，63%)為主，年齡範圍大多

在 21-65 歲之間，以 31-50 歲居多。多數填寫者(95%)擁有大專以上的學歷，其中有 26 人(43%)曾修過生態學，15 人(25%)曾修過生物多樣性以及 7 人(12%)曾修過保育生物學。在參與教育訓練前即聽過生態檢核者有 38 人(63%)，而實際參與過生態檢核者僅有 9 人(15%)，其參與的角色多為工程主辦單位及規劃設計單位。在 60 份有效問卷中，有 15 人(25%)因主動關心生態檢核相關訊息而參與工程生態友善基礎課程。

在反應評估項目，針對課程滿意程度提出 6 個層面問題，包含：(1)時間規劃、(2)課程時數安排、(3)課程內容與教材編排、(4)師資、(5)場所與設備及(6)報名方式，參與者對各項滿意程度皆達 93%以上，顯示多數人滿意研習課程的辦理。

針對學習成效評估，利用 Wilcoxon 符號等級檢定分析每個參與人員在前後測同一題組題目的分數改變。分析結果顯示(表 3-4)，參與人員在多數題目上，後測的答題分數高於前測的答題分數，特別是在「關鍵物種保護」($Z = -4.26$，$p < 0.05$)、「工程影響減輕」($Z = -5.76$，$p < 0.05$)、「生態檢核核心價值」($Z = -2.79$，$p = 0.01$)三個題組於課程前後有明顯提升，顯示參與人員接受教育訓練課程後有產生觀念上的轉變。另外，參與人員在「生態原理運用」($Z = 3.78$，$p < 0.05$)題組的後測答題分數明顯低於前測答題分數，可能是問卷題目語意設計

不良，使參與人員對選項感到混淆；亦或是多數參與人員確實不理解題目選項的生態意涵，因此後續可在進階課程規劃裡加強生態學課程內容和時間比重。

表 3-4 問卷調查結果之統計分析值

問卷題目題組	前測 平均分數	後測 平均分數	Z-score	p-value
健康生態系的回復能力	2.93	3.02	-0.22	0.83
工程干擾最小方案	3.19	3.37	-1.32	0.19
關鍵物種保護	3.98	4.52	-4.26	0.00
工程影響減輕	2.92	4.45	-5.76	0.00
生態檢核核心價值	3.80	4.38	-2.79	0.01
生態原理運用	3.97	3.35	3.78	0.00

在課程回饋項目，參與人員(93%)大多認為課程內容符合瞭解生態檢核，但僅有 9 人(15%)認為自己可以獨立操作生態檢核，另有 23 人(38%)表示需要生態專業人員的協助才有辦法執行生態檢核。而除教育訓練暨有課程外，有 33%和 40%的人分別認為需要加強「生態學」和「保育生物學」的觀念，有 60%以上的人認為應增加「生態衝擊評估」和「生態關注區域圖繪製」之相關課程。另亦有參與人員建

議增加「生態圖資查詢與判讀」、「生態友善設計應用」、「生態與工程的結合應用」等課程，後續將納入進階課程規劃考量。

3 場基礎課程研習皆有參與人員提供意見(表 3-5)，多數皆肯定基礎課程研習之辦理，認為課程內容符合瞭解生態檢核之需求，分組討論亦讓參與人員更加瞭解生態友善方案之研擬與考量，而部分參與人員提出之建議則可作為後續進階課程規劃與生態檢核推廣之改善參考。

表 3-5 綜合討論之問題與意見回饋

#	問題或意見回饋	主辦單位回應
一、肯定基礎課程研習辦理		
1	分組討論實例更能加深課程中所提的生態保護和工法施作的應用。	謝謝大家肯定。
2	從案例討論大家有不同意見可做為參考，腦力激盪很好。	
3	希望多辦理相關課程	
4	很棒的課程，期待未來能有進階課程，介紹更深入的棲地結構，如何與工程結合等等。	
二、課程內容建議		
1	在最後小組討論，可以嘗試專業引導，幫忙綜整意見並提示問題。	謝謝大家的意見，大家給予的建議將會納入後續進階課程規劃之參考。

#	問題或意見回饋	主辦單位回應
2	可提供生態檢核表已實際操作過的範本。	謝謝大家，大家給予的建議將會納入後續進階課程規劃之參考。
3	舉一個成功和失敗的河川/野溪治理做實例，並舉出成功/失敗的主要關鍵原因能更加深印象。	
4	是否能集中已施作工程中較為優秀的案例供參考。	
5	藉由分組實地操作，使我們對於生態檢核用於工程評估有更深的瞭解，但建議可以加強我們對於生態關注區的判斷能力的課程，以及可以辦理現場實地操作一個工程地點的生態檢核課程。	
三、生態檢核執行或制度改善建議		
1	公共工程相關工程單位、設計規劃人員都應接受基本訓練課程。	謝謝建議。生態檢核之推動會朝這目標努力。
2	生態環境專業訓練建議納入工作學習進修項目。	
3	集水區調查規劃階段即應納入生態調查。	
4	短中長計畫工程考量生態環境及調查結果，再建議工法及對策(生態環境及工程投入)。	
5	希望可以提供生態資料庫以及各項指標動物容忍條件(如流速、高度...等)。	目前雖然尚未建置完整的生態資料庫，亦無執行生態檢核之人力清單，但本計畫提供生態專家學者清單(Taibif
6	需要有詳細的行政流程圖，以及	

#	問題或意見回饋	主辦單位回應
	備有隨時可供諮詢的生態人員。	臺灣生物多樣性專家名錄：http://taibnet.sinica.edu.tw/chi/taibnet_expert_list.php?)及NGO 團體清單(附錄八)作為生態諮詢對象之參考，若有需要亦可透過本計畫之執行團隊代為聯絡。
7	配合生態物種做規劃設計，是否可提供生態設計標準示意圖？	
8	在現在的情況下，生態檢核納入規範而非僅有參考手冊之可行性如何?	目前水保局已將生態友善納入其工程規範，要求第一、二類工程之施作皆需執行「環境友善標準作業書」。
9	生態專業人員無法參與每件工程之先期勘查，如此情況下，如何讓環境友善之相關理念能夠被納入各工程?中央機關尚如此，地方政府施工時要納入生態考量就更難。	謝謝建議。工程先期勘查時，可先由工程人員依既有之生態圖資初步判斷環境之生態敏感性，因此提升工程人員之生態素養亦是生態檢核推廣目標之一
10	執行後幾年應檢討一次生態影響及成效，並提出建議或改善。	建議完工後可執行一次短期的生態回復評估並檢視生態友善措施之成果，之後大約3~5 年再進行生態環境回復及生態友善措施成效評估，並提出建議或改善。
11	希望可以提供生態圖資讓工程人員能先套疊生態敏感圖，以決定工程是否應成案。	謝謝建議。生態圖資之套疊可參考花蓮分局蔡工程員之經驗分享： 1. 敏感區範圍圖、動植物調

#	問題或意見回饋	主辦單位回應
		查成果圖可以關鍵字「敏感區 shp」去 google，即可獲得如：地質敏感區 http://www.moeacgs.gov.tw/newlaw/newlaw_SHP.htm，且每次隔一段時間以 google 搜尋，常能找到新的政府免費圖資來源釋出。 2. 目前所知無法自由下載的圖層： (1)大尺度航照圖、地籍圖、DEM、DSM：可由水保局的地理資料倉儲中心申請，提供有需求的相關業務人員下載。 (2)地址門牌：可向內政部戶政司申請。
12	若相關圖資皆已齊備，可能思考如何有效率的提供工程個案生態敏感區的出圖程序，並列入工程的標準程序書中。	謝謝建議，將會納入後續進階課程規劃之參考。

第二節　課程座談會辦理

一、課程座談會準備及規劃

(一) 課程座談會會前會辦理

為瞭解水保局及各分局未來推動水土保持工程落實生態檢核之人力需求並整合其相關意見，本計畫於 106 年 8 月 30 日假水保局第一會議室辦理課程座談會會前會(圖 3-5)，針對進階課程及認證制度研究初步成果進行討論(會議簡報詳附錄九)，與會人士包含水保局各組室及各分局長官(簽到單詳附錄十)。




圖 3-5 課程座談會會前會辦理情況

會議蒐集之相關意見(會議紀錄詳附錄十)依據「生態檢核制度推動」、「進階課程規劃」及「認證制度辦理」三方面，分別整理如下：

1.生態檢核制度推動：此部分意見蒐集主要是瞭解水保局對於生態檢核人力之實際需求並反映在進階課程規劃，有關生態檢核整體制度推動之建議將納入第四章「結論與建議」中。

(1) 水保局目前執行原則為流域綜合治理計畫及整體性治山防災計畫工程是依循環境友善標準作業書規定辦理，而前瞻基礎建設計畫工程則是規定要全面執行生態檢核，各分局之實際做法會略有不同。

(2) 臺北分局今年開始所有工程要先套疊生態敏感圖資，以確定是否落在法定生態保護區，若工程位於高度敏感區則會要求做詳細的生態檢核。

(3) 為填寫生態檢核表須建立完整的生態資料庫，以瞭解工程所在區位有哪些動植物，才能將其特性回饋至工程設計上。

2.進階課程規劃：此部分將納入後續進階課程規劃考量。

(1) 進階課程規劃對象建議將民間團體加入，因為民間團體亦需要瞭解工程方面的知識，才能持續與我們溝通、討論。

(2) 建議第一線工程人員應該優先受訓，且須具備與NGO、在地居民溝通的能力，以便於應用在工程現場。

(3) 建議水保局同仁都應該要具備基本相關的知能，將來由廠商執行生態檢核時才有辦法判斷執行成果是否正確。

(4) 建議補充未來生態檢核課程辦理期程規劃。

(5) 依據目前的人力規劃，第一批生態檢核認證人員最快出現的時間已是兩年後，請問在這段期間生態檢核執行的替代方案是什麼?

3.認證制度辦理：此部分將納入後續認證制度規劃考量。

(1) 目前工程執行生態檢核之要求屬於行政規則，未來若要強制要求工程人員通過認證才可承辦或是承攬工程，其法源依據為何?

(2) 未來如果要推動人員資格認證，是否會影響招標資格?因此建議制度推動過程必須同時考量採購法、修改招標資格，避免違反採購法規定或有圖利特定廠商嫌疑。

(3) 目前環境友善措施已納入本局的工程契約規範，已屬於具有效力的行政規則，是否可用契約要求執行生態檢核而不需要求人員資格認證，也可達到最終目的?

(二) 課程座談會規劃

依據水保局對生態檢核執行人力之需求與意見，座談會建議邀請專家學者(表 3-6)、NGO 團體(表 3-7)及水利、水保、土木、大地技師公會與建築師公會共同討論，座談會企劃書詳附錄十一，會議議程安排如下：

1.來賓入席

2.主席致詞

3.簡報說明：

(1) 水土保持局執行生態檢核之現況與困境

(2) 「水土保持工程生態檢核進階課程」之規劃內容

(3) 「生態檢核執行能力認證」之可行方式

4.綜合討論：

(1) 生態檢核執行能力認證方式之建議

(2) 水土保持工程生態檢核進階課程規劃內容之適宜性與建議

5.臨時動議

6.賦歸

表 3-6 建議邀請專家學者名單

姓名	服務單位	職稱	研究專長
宋國彰	國立中興大學 水土保持學系	助理 教授	植生工程、森林生態、物種間的交互作用、植物分佈模式、物種保育
林鎮洋	國立臺北科技大學 水環境研究中心	主任	集水區管理、生態工法、地下水／水資源工程、環境規劃與管理
邱郁文	國立成功大學 水科技研究中心	副主任	軟體動物、潮間帶生態學、濕地生態學
施上粟	國立臺灣大學 土木工程學系	助理 教授	生態水文學、河川水力學、水利生態模式開發與應用、濕地及河川環境復育工程

姓名	服務單位	職稱	研究專長
陳樹群	國立中興大學 農資學院	院長	河相學及輸砂理論、溪流整治工程、水土保持工程、坡地災害防治工程
童慶斌	國立臺灣大學 生物環境系統工程學系	教授	氣候變遷研究、環境系統分析、永續水土資源
楊佳寧	中興工程顧問公司 水利部	工程師	河川復育、河川整體規劃、親水遊憩規劃設計
廖桂賢	國立臺北大學 都市計劃研究所	副教授	韌性城市理論、水患治理、都市水環境規劃設計、綠色基盤

表 3-7 建議邀請 NGO 團體名單

單位名稱	與會代表	職稱	關注議題
人禾環境倫理發展基金會	方韻如	專案處長	溪流治理工程、生態系服務
惜根台灣協會	林子凌	秘書長	環境議題
水患治理監督聯盟	林淑英	召集人	推動民眾參與、監督水患治理
台灣護樹協會	吳仁邦	理事長	生態檢核、溪流整治工程

單位名稱	與會代表	職稱	關注議題
大肚山學會	吳金樹	負責人	大肚山環境議題
南港社區大學	梁蔭民	老師	河川教育、水資源及水患治理
台灣蠻野心足生態協會	張豐年	醫生	水資源利用
社區大學全國促進會	楊志彬	秘書長	民眾參與、流域治理規劃與共學
台灣生態學會	趙克堅	研究員	河川、溪流生態

二、課程座談會辦理情況

本計畫於106年10月13日假國立臺灣大學生命科學系館628會議室辦理課程座談會(圖3-6)，針對進階課程內容規劃及認證制度研擬進行討論(座談會簡報詳附錄十二)，與會人士包含水保局及各分局長官、專家學者、NGO團體、技師公會代表(簽到單詳附錄十三)。



圖 3-6 課程座談會辦理情況

三、會議意見彙整

座談會蒐集有關「進階課程規劃」及「認證制度辦理」之意見(會議紀錄詳附錄十三)分別整理如下所述，另關於「生態檢核制度推動」的意見將納入第四章「結論與建議」中。

1.進階課程規劃：此部分將納入後續進階課程規劃考量。

(1) 肯定生態檢核擬以鑲嵌式合作取代顧問式建議，但在人力供給上可能略有不足，針對人員資格、教育訓練、人才培訓核可等規劃內容，是否可預估逐年增加人數並說明如何配合政府推動防災治理相關計畫。

(2) 建議深入評估目前及未來執行生態檢核之人力需求與現階段可快速訓練上手的潛在人力資源。

(3) 課程授課之核心能力、未來達成具體目標及效益建議應明確。

(4) 課程規劃時數比例建議依據授課後可達成具體成效來評估，並考量天數之安排。

(5) 以下為建議增加之課程內容：

A.生態工程是一種理念，如果設計者能有友善環境的前提來設計規劃，即便沒有生態檢核表也能有友善環境的作品，建議可以增加**環境倫理課程**。

B.「**公民參與**」對公務員及工程師是陌生的，也是課程缺乏的，如何使 NGO、當地人、非直接權

利關係人等操作，以期真正有關人能參與其中，而非只是完成規定的流程。

C.建議將**失敗案例**或是**衝突問題**之解決案例設計為課程內容，特別是做為實作部分的教材。

D.考慮「**在地人文**」的課程師資及之前試教的範例，需建立在地人力庫及課程在地化。

E.建議增加以**實用性導向**的課程內容，如：一般檢核能力所需課程、工程全生命週期檢核能力所需課程。

(6) 課程可針對不同背景進行專業訓練及強化雙方整合。如：生態專業的工程識圖能力；工程人員的生態及環境倫理的基礎觀念。

(7) 建議由公共工程委員會與台大生多中心共同辦理課程。

2.認證制度辦理：此部分將納入後續認證制度規劃考量。

(1) 目前對於生態認證尚未有完整主管機關、法源依據、執行規範、未來推動認證內容、主旨、功用等恐難統一。

(2) 生態檢核執行採用認證方式並於工程需有生態認證人員參與並不適當，可以納入為設計上之檢核考量，並非要求一定要認證合格人員參與，採用如同另一環評。

(3) 認證建議可納入技師回訓制度辦理，由生態專業機構承辦，研議納入工程招標之條件之一，要求承攬廠商之生態專業能力。

(4) 認證類別應有所區分，NGO 團體、一般人民、公務人員應是取得上課證明，而從業人員則需要「專業能力認證」。

(5) 人員認證制度辦法建議要有更完整的規劃，例如人員要完成 5 件案例操作才能取得正式證書，但未取得證書前不可能獨立負責案例操作，因此整體制度必須要有更細緻考量。

(6) 實習評分及證照核發應由「委員會」負責，並建立考核之客觀標準才能建立公信力。

第三節　水土保持工程生態檢核進階課程規劃

依據水土保持工程生態檢核基礎課程及課程座談會辦理結果，且考量水保局未來推動工程落實生態檢核，將會有不同立場之人員參與執行，為使各參與人員能充分發揮其作用俾利生態檢核之操作，水土保持工程生態檢核進階課程將依照各參與人員之能力需求規劃內容。以下說明各參與人員之能力需求分析及課程教材綱要規劃。

一、能力需求分析

工程執行生態檢核的參與人員包含公務人員、設計/營造廠商、利害關係人、NGO團體及生態檢核人員。依據其參與生態檢核執行的時間與程度，分析各參與人員之能力需求如表3-8所示。

表 3-8 生態檢核參與人員能力需求分析

工程階段	工作項目	公務人員	設計/營造廠商	NGO團體	利害關係人	生態檢核人員
核定階段	現場勘查	1.瞭解不同類別棲地的敏感程度差異			1.提供在地關注議題	1.辨識棲地類別、評估棲地敏感程度
	生態評析	1.瞭解工區生態議題及工程生態影響 2.理解生態友善原則內容			1.瞭解工程執行生態檢核之意義	1.收集生態資料、民眾關注議題 2.套疊生態圖資 3.瞭解工區可能生態議題、初判工程之生態影響 4.提供工程設計應考量之生態友善原則
設計階段	現場勘查	1.瞭解不同類別棲地的敏感程度差異 2.能辨識需保全對象			1.提供在地關注議題	1.紀錄工區棲地影像 2.評估棲地環境 3.判斷保全對象

工程階段	工作項目	公務人員	設計/營造廠商	NGO團體	利害關係人	生態檢核人員
設計階段	生態評析	1.瞭解工區生態議題及工程生態影響 2.能理解並判讀生態關注區域圖繪製成果 3.瞭解生態友善對策執行意義			1.瞭解工程執行生態檢核之意義	1.彙整工區生態議題 2.繪製生態關注區域圖 3.研擬友善對策 4.擬定環境監測、追蹤方法
	友善措施擬定	1.討論友善措施可行性		-	-	1.討論友善措施可行性
	設計說明會	1.溝通、討論友善措施方案之可行性或是選用替代方案				1.蒐集民眾關注議題 2.說明及討論友善措施內容
施工階段	現場勘查	1.瞭解不同類別棲地的敏感程度差異			1.提供在地關注議題	1.紀錄工區棲地影像 2.評估棲地環境
	施工說明會	1.溝通、討論友善措施方案之可行性或是選用替代方案 2.確認生態友善措施執行內容				1.蒐集民眾關注議題 2.說明、討論並確認友善措施內容

工程階段	工作項目	公務人員	設計/營造廠商	NGO團體	利害關係人	生態檢核人員
施工階段	生態評析	1.確認友善措施執行狀況 2.理解環境監測結果 3.理解環境回復評估結果之意義			1.瞭解工程執行生態檢核之意義	1.執行設計階段擬定的環境監測追蹤方法 2.確認友善措施執行狀況 3.追蹤、評估及紀錄環境回復情況
	環境異常狀況處理	1.瞭解並發現環境發生異常狀況 2.溝通、討論解決對策				1.確認環境異常之原因 2.擬定及溝通解決對策

註：能力需求分析僅考慮生態檢核工作，工程方面之工作與能力要求不納入考量

根據能力需求分析結果，生態檢核人員所需具備的能力最多，包含(1)熟悉生態檢核機制操作、(2)辨識工程生態議題、(3)評估生態衝擊影響、(4)研擬保育對策、(5)跨領域溝通協調、(6)執行施工監測與完工追蹤。公務人員、設計/營造廠商及NGO團體所需具備的能力主要是能判讀生態檢核人員提供的生態資料及生態敏感圖，並理解生態衝擊影響評估及生態友善措施內容。而工程利害關係人最少，但需具備瞭解生態檢核機制之操作、意義及核心價值的能力。

二、課程教材綱要規劃

依據前述能力需求分析，將需求相近的公務人員、設計/營造廠商及 NGO 團體分為同一類，再加上因應前瞻基礎建設計畫之要求所需要的生態檢核即時人力，本計畫將進階課程共分為 4 類，課程規劃內容分別詳述如下：

(一) 授課對象：利害關係人

1.標題：生態檢核推廣課程綱要

2.課程目標：使學員理解生態檢核執行機制、意義及核心價值。

3.核心能力：

(1) 熟悉生態檢核機制之操作流程及內容。

(2) 具備生態檢核之基礎概念。

4.時間分配：生態檢核推廣課程為 3 小時之課程，實施方式以每次安排半天 4 小時(另包含課前說明、課後討論交流的時間)為原則。

5.教材綱要：分為主題、主要內容、內容細目、內容說明及參考時數五部分，以做為教材編寫及教學之依據，詳見表 3-9。

表 3-9 生態檢核推廣課程教材綱要

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態檢核發展歷程	一、生態檢核概論	● 生態檢核沿革	● 發展背景及歷程	1 小時
		● 發展的目的及願景	● 工程衝擊減輕與友善工法的觀念崛起	
		● 工程生態檢核範疇	● 相關規範介紹	
生態檢核執行重點與內容	一、生態檢核重點工作	● 生態檢核結構	● 執行架構介紹	1 小時
		● 重點工作介紹	● 重點工作內容及意義說明	
			● 執行方式說明	
生態檢核執行流程說明	一、生態檢核執行流程	● 生態檢核操作	● 介紹操作方式及流程順序	1 小時
		● 國內案例說明	● 介紹經典範例，協助理解生態檢核概念及操作流程	

(二) 授課對象：公務人員、設計/營造廠商、NGO 團體

1.標題：生態檢核能力培養課程綱要

2.課程目標：

(1) 使學員認識生態檢核之作業流程，並具備執行水保局「環境友善措施標準作業書」之能力。

(2) 使學員具備解讀生態資料及判讀生態敏感區域圖之能力。

(3) 培養學員能夠進行跨領域溝通、協調。

3.核心能力：

(1) 具備生態學、保育生物學及環境倫理之基礎概念。

(2) 具備生態檢核之基礎概念，且熟悉生態檢核機制之操作流程及內容。

(3) 能夠蒐集查詢生態資料文獻及相關地理圖資，並解讀生態資料及判斷工程之生態敏感區域，以發掘當地生態課題。

(4) 能夠綜合生態課題及工程分布，評估工程對保育標的之潛在衝擊，據以擬定保育對策與措施。

(5) 具備跨領域溝通之能力。

4.時間分配：生態檢核能力培養課程為 16 小時之課程，實施方式以每次安排 2 天，每天 8 小時為原則。

5.教材綱要：分為主題、主要內容、內容細目、內容說明及參考時數五部分，以做為教材編寫及教學之依據，詳見表 3-10。

表 3-10 生態檢核能力培養課程教材綱要

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態學、保育生物學及環境倫理學	一、生態學	● 群集與生態系生態學	● 種間交互作用	4 小時
			● 群集之物種組成與食物網	
			● 生態系的演替與穩定	

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態學、保育生物學及環境倫理學	一、生態學	● 群集與生態系生態學	● 生態系介紹：集水區生態系、溪流生態系、森林生態系	4小時
	二、保育生物學	● 生物多樣性與生態系服務	● 包括生物多樣性的三個層次(遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性)，以及生物多樣性的四類生態系服務(供應、調節、支持、文化)	
		● 生物多樣性面臨的威脅	● 包括棲地破壞、外來入侵種、汙染及氣候變遷及過度利用(導致棲地破壞之成因)	
		● 生物多樣性保育	● 以介紹棲地保育及物種保育為主，並概略介紹遺傳多樣性保育	
	三、環境倫理學	● 環境倫理與環境議題	● 介紹環境倫理思考核心價值及各種環境倫理學之內容	
			● 介紹及分析當代環境議題	
生態檢核	一、工程生態檢核機制	● 機制介紹	● 說明生態檢核之核心價值與操作流程	1小時
		● 執行工作內容	● 說明現場勘查、民眾參與、生態評析及友善措施研擬辦理原則	

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態資料查詢	一、生態資料文獻蒐集與查詢	● 生態電子資料庫	● 介紹常用的生態資料庫，如：TaiBNET	3 小時
		● 地理資料庫	● 介紹可取得資料的來源，如：NGIS 國土資訊網	
		● 文獻收集	● 介紹國內文獻資料庫，如：臺灣博碩士論文知識加值系統、政府研究資訊系統(GRB)	
工程生態友善對策	一、工程生態影響	● 治理工程常見之生態保育議題	● 包含溪流生態影響、棲地隔離效應、外來入侵種、棲地保護	4 小時
		● 植生工程常見生態議題	● 簡介治理工程的植物生態課題，說明植被及樹木保護的重要性、治理工程植生種類選擇及外來種植物入侵狀況與預防	
	二、工程生態友善因應對策	● 施工注意事項及可應用之生態友善方案	● 介紹工程生態友善原則及設計	
			● 實際案例探討與分析	
案例討論	一、工程生態友善對策討論	● 分組討論	● 以 5~8 人為一組，給予工程案例背景資料，討論可行之友善措施	4 小時
		● 成果分享	● 各組輪流上台報告、交流討論成果	

(三) 授課對象：生態檢核即時人力

1.標題：生態檢核人員速成訓練課程綱要

2.對象資格：

以曾辦理環境影響評估的生態調查及衝擊評估之生態顧問公司成員為主。但生態檢核與環評的流程、工程類型不同，因此仍需加強其對生態檢核執行流程及治理工程常見生態影響等方面的觀念，才能正式投入生態檢核工作。

3.課程目標：

(1) 加強學員對生態檢核作業流程之認識，並具備執行生態檢核之能力。

(2) 使學員熟悉治理工程常見之生態議題，並能夠擬定因應之友善對策。

(3) 培養學員能夠進行跨領域溝通、協調。

4.核心能力：

(1) 熟悉生態檢核機制之操作流程及內容。

(2) 能夠綜合生態課題及工程分布，評估工程對保育標的之潛在衝擊，據以擬定保育對策與措施。

(3) 具備跨領域溝通之能力。

5.時間分配：生態檢核人員速成訓練課程為 12 小時之課程，每次安排 2 天，每天 6 小時為原則。

6.教材綱要：分為主題、主要內容、內容細目、內容說明及參考時數五部分，以做為教材編寫及教學之依據，詳見表3-11。

表 3-11 生態檢核人員速成訓練課程教材綱要

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態檢核	一、生態檢核重點工作與流程	● 機制介紹	● 說明生態檢核之核心價值與操作流程	2小時
		● 重點工作介紹	● 說明重點工作內容、執行方式及意義	
		● 生態檢核操作	● 介紹操作方式及流程順序	
工程生態友善對策	一、工程生態影響	● 治理工程常見之生態保育議題	● 包含溪流生態影響、棲地隔離效應、外來入侵種、棲地保護	4小時
		● 植生工程常見生態議題	● 簡介治理工程的植物生態課題，說明植被及樹木保護的重要性、治理工程植生種類選擇及外來種植物入侵狀況與預防	
	二、工程生態友善因應對策	● 施工注意事項及可應用之生態友善方案	● 介紹工程生態友善原則及設計	
			● 實際案例探討與分析	
棲地評估	一、評估調查方法	● 快速棲地評估法	● 河溪棲地評估	2小時
			● 坡地棲地評估	

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
案例討論	一、工程生態友善對策討論	● 分組討論	● 以 5~8 人為一組，給予工程案例背景資料，討論可行之友善措施	4 小時
		● 成果分享	● 各組輪流上台報告、交流討論成果	

(四) 授課對象：生態檢核人員

1.標題：生態檢核人員培訓課程綱要

2.課程目標：

(1) 使學員認識生態檢核之作業流程，並具備工程生態影響評估報告之撰寫能力。

(2) 使學員具備生態檢核流程中之資訊蒐整、評估、調查、分析、整合及工具操作之能力。

(3) 培養學員能夠具備工程與生態的跨領域思維，以擬定合適對策減輕工程衝擊，以及針對生態保全對象的擬定友善措施。

3.核心能力：

(1) 具備生態學、保育生物學及工程規劃之基礎概念，並且具備工程圖之判讀能力。

(2) 了解常見工程影響，能於工程規劃之初，提出工程潛在的生態衝擊，並且能夠據提出生態友善因應對策，供後續與工程單位討論。

(3) 能判斷工程所需的棲地評估或生態調查的工作，並能夠將評估及調查結果以符合科學原則之方式進行統計分析與呈現。

(4) 能夠蒐集查詢生態資料文獻，發掘當地生態課題，並且將相關資訊利用地理資訊系統繪製成生態關注區域圖。

(5) 能夠綜合生態課題及工程分布，評估工程對保育標的之潛在衝擊，據以擬定保育對策與措施，並且評估保育成效。

(6) 獲得生態檢核之操作經驗，並且具備工程生態影響評估報告之撰寫能力。

4.時間分配：生態檢核人員培訓課程為 64 小時(含案例實作)之課程，以安排 8 週，每週 8 小時為原則。

5.教材綱要：分為主題、主要內容、內容細目、內容說明及參考時數五部分，以做為教材編寫及教學之依據，詳見表 3-12。

表 3-12 生態檢核人員培訓課程教材綱要

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態檢核一	一、工程生態檢核概論	● 工程生態檢核沿革	● 發展背景及歷程	2 小時
		● 發展的目的及願景	● 工程衝擊減輕與友善工法的觀念崛起	
		● 工程生態檢核結構與範疇	● 相關規範介紹	
			● 執行架構及評估項目簡介	

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態檢核一	一、工程生態檢核概論	● 國內案例說明	● 介紹經典範例，協助理解生態檢核概念及操作流程	2 小時
生態學、保育生物學及環境倫理學	一、生態學	● 群集與生態系生態學	● 種間交互作用	10 小時(針對工程背景學員)
			● 群集之物種組成與食物網	
			● 生態系的演替與穩定	
			● 生態系介紹：集水區生態系、森林生態系、溪流生態系	
		● 大尺度生態學	● 包括地景生態學、地理生態學及全球生態學	
	二、保育生物學	● 生物多樣性與生態系服務	● 包括生物多樣性的三個層次(遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性)，以及生物多樣性的四類生態系服務(供應、調節、支持、文化)	
		● 生物多樣性面臨的威脅	● 包括棲地破壞、外來入侵種、汙染及氣候變遷及過度利用(導致棲地破壞之成因)	
		● 生物多樣性保育	● 以介紹棲地保育及物種保育為主，並概略介紹遺傳多樣性保育	

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態學、保育生物學及環境倫理學	二、保育生物學	● 保育法規	● 介紹野生動物保護法、文化資產保存法、森林法及國家公園法等保育法規	10 小時(針對工程背景學員)
		● 臺灣保育類生物	● 介紹野生動物保護法所公告之三級保育類動物(瀕臨滅絕、珍貴稀有、其他)，以及文化資產保存法公告之珍貴稀有植物	
	三、環境倫理學	● 環境倫理與環境議題	● 介紹環境倫理思考核心價值及各種環境倫理學之內容	
			● 介紹及分析當代環境議題	
工程規劃	一、工程契約及規範	● 工程相關法規	● 包括基本法規、政府採購法	10 小時(針對生態背景學員)
		● 契約與規範	● 包括工程契約內容與種類、規範制定內涵與意義	
	二、工程圖學	● 基本圖學概念	● 包含基礎繪圖元素、2D 繪圖到 3D 空間觀念的交互轉換	
	三、常見工程個別處理單元	● 工程處理單元	● 包含各工程處理單元之功能、適用情況與條件	
	四、生態工法	● 生態工法規劃	● 包含設計原則、流程及要點	
		● 生態工法之應用	● 包含水保、水利及營造工程方面之應用	

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
工程生態友善對策	一、工程生態影響	● 治理工程常見之生態保育議題	● 包含溪流生態影響、棲地隔離效應、外來入侵種、棲地保護	4 小時
		● 植生工程常見生態議題	● 簡介治理工程的植物生態課題，說明植被及樹木保護的重要性、治理工程植生種類選擇及外來種植物入侵狀況與預防	
	二、工程生態友善因應對策	● 施工注意事項及可應用之生態友善方案	● 介紹工程生態友善原則及設計	
			● 實際案例探討與分析	
生態檢核二	一、工程生態檢核流程	● 流程介紹	● 介紹工程主辦單位、生態專業人員及民眾參與的時間點及事項	2 小時
		● 工程主辦單位應辦事項	● 現場勘查、民眾參與、資訊公開辦理原則	
		● 生態專業人員應辦理事項	● 現場勘查、生態評析及保育對策研擬、生態調查或棲地評估、關注區域圖繪製、訂定後續監測方式	
		● 各工程階段之工作	● 說明各階段應該完成之工作內容及意義	

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態調查方法與棲地評估	一、生態調查目的及分級概念	● 三級評估概念	● 介紹地景評估、快速棲地評估、現地密集調查	12 小時
			● 判斷工程需進行評估的項目原則	
	二、評估調查方法	● 快速棲地評估法	● 河溪棲地評估	
			● 坡地棲地評估	
			● 野外實際操作	
	三、生態調查數據處理與呈現	● 生物類群及調查方法	● 介紹密集評估時，各類群生物及環境因子的調查方法	
		● 數據分析	● 生物統計觀念與操作	
			● 數據分析結果解釋	
生態關注區域圖繪製	一、生態資料文獻蒐集與查詢	● 生態電子資料庫	● 介紹常用的生態資料庫，如：TaiBNET	12 小時
		● 地理資料庫	● 介紹可取得資料的來源，如：NGIS 國土資訊網、內政部國土測繪中心	
		● 文獻收集	● 介紹國內文獻資料庫，如：臺灣博碩士論文知識加值系統、政府研究資訊系統(GRB)	
	二、GIS 基本操作技巧	● 座標系統與 GIS 資料格式	● 臺灣常用的種座標格式(如：TWD97、TWD67)	
			● 四種資料類型(向量資料、網格資料、三角不規則網格資料、表格資料)	

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態關注區域圖繪製	二、GIS 基本操作技巧	● 座標系統與 GIS 資料格式	● 重要的 ArcGIS 檔案格式(.mxd, .shp, .dbf, .lyr etc)	12 小時
		● 空間資料擷取整合	● 資料的創建、管理與整合	
		● 空間與屬性資料分析	● 介紹 Arc GIS Editor 的常用功能(例：buffer、clip、intersect、split)	
		● 地理資料展現	● 地圖基本元素、地圖種類與資料展現方式、資料詮釋	
			● 基本繪圖與出圖、ArcView 主要功能	
			● 將 shapefile 轉換成 KML 格式(google earth 分享)，NGIS 國土資訊圖臺可以下在轉換程式	
			● 包括套疊分析與物種分布模式	
	三、生態關注區域圖繪製	● 小尺度生態關注區域圖及繪製練習	● 介紹小尺度生態關注區域圖繪製之目的、尺度、應包含之資訊以及適宜之應用	
			● 案例練習繪製	
衝擊評估及保育對策	一、評估工程衝擊並提出生態保育對策	● 綜合生態課題及工程分布圖	● 彙整工程前當地生態課題，配合小尺度生態關注區域圖與工程設計圖提出工程衝擊預測	4 小時

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
衝擊評估及保育對策	一、評估工程衝擊並提出生態保育對策	● 生態保育對策研擬原則	● 就工程型式及施工過程可能影響，依據迴避、縮小、減輕、補償之順序研擬保育對策	4小時
			● 依據保全棲地、群落、物種、個體之生態資源重要性順序研擬保育對策	
			● 制定適合的監測計畫	
	二、確認實際友善措施	● 與工程設計單位討論實際友善措施	● 溝通技巧說明，友善措施定案由工程人員、生態人員、民眾溝通協商確認	
	三、訂定評估友善措施成效之方法	● 施工監測追蹤計畫擬定原則	● 確保友善措施執行的做法：納入施工規範或契約、生態保全對象標示於設計圖	
			● 統整生態友善措施及生態保全對象，並製作對照圖表供施工人員參考辨識	
			● 製作自主檢查表供施工廠商定期填寫查核	
			● 環境異常狀況的處理原則及流程	

主題	主要內容	內容細目	內容說明	參考時數
生態檢核三	一、工程生態檢核表填寫方法	● 複習生態檢核執行流程	● 回顧「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」之生態檢核執行流程以及對應之生態檢核表	2 小時
		● 生態檢核表介紹及填表說明	● 藉由工程案例說明生態檢核表格填寫方式	
案例實作	一、生態檢核流程操作	● 分組操作	● 以 3-5 人為一組，於選定進行治理工程的區域，學員分組操作生態檢核流程，包含現勘、棲地調查、討論生態議題及解決對策	16 小時
			● 各組給予不同的工程，討論可行之友善措施	
	二、結果呈現與報告	● 工程生態影響評估報告撰寫	● 每位學員需自行撰寫工程生態影響評估報告，包含生態資料收集、棲地調查、繪製關注區圖、衝擊評估及擬定保育對策、施工監測計畫等各項工作	
		● 生態檢核表填寫	● 各自填寫完成生態檢核表	

第四節　認證制度可行性評估

執行生態檢核的工程是否能有效降低其對生態環境的衝擊影響，主要仰賴於生態檢核人員之專業能力所做的評估，因此可透過建立生態檢核人員之專業能力認證制度，藉由要求人員應具備之核心能力以維持生態檢核執行品質。本計畫透過蒐集國內既有專業能力認證之相關資料，研析適用生態檢核人員認證之形式並初步規劃認證辦理方法。

一、認證制度資料蒐集

蒐集國內專業能力之認證制度資料，包含公共工程委員會的技師證照、環保署的環保人員證照、保險金融業之相關證照、語言檢定證書、研習證書，依據其認證之形式歸納彙整如表3-13，各種能力認證形式之辦理茲說明如下：

表 3-13 四種專業能力認證形式之比較

	專門職業及技術證照	技能證照	知識認證	研習證書
發照單位	國家政府	國家政府或其授權辦理機關(構)、團體	專職機構	開課單位
須發條件	通過專門職業及技術人員考試	通過能力認證考試	通過能力認證考試	全勤或達一定程度之出席率

	專門職業及技術證照	技能證照	知識認證	研習證書
有效期限	永久有效	永久有效	大多有時效限制、失效後可再透過考試獲得	一般無時效限制
法規管制	YES	YES	NO	NO
證書範例	律師、建築師、水土保持技師、食品技師	環境保護專責及技術人員、特考財產保險經紀人	TOEFL、日本語能力試驗	環安衛教育訓練研習證明

(一) 專門職業及技術證照

專門職業及技術人員之定義依據「專門職業及技術人員考試法」第二條內容，係指具備經由現代教育或訓練之培養過程獲得特殊學識或技能，且其所從事之業務，與公共利益或人民之生命、身心健康、財產等權利有密切關係，並依法律應經考試及格領有證書之人員，如律師、建築師、醫師、水土保持技師、食品技師等，其執業資格必須通過考試才能獲取。

因此專門職業及技術人員之考試業務，包含審核考試者參加資格、規範考試內容、訂立考試通過標準、核發專業技師證書及規定專業證照年限等由考選部統一負責，以建立明確的規範要求專門職業及技術人員應具備的專業能力資格，同時設立委員會定期針對考試通過標準、人員應具備能力等進行檢討。

因為專門職業及技術人員所從事之業務與公共利益或人民之生命、身心健康、財產等權利有密切關係，所以該人員的行為受到其職業管理法規之規範，如律師法、醫師法及技師法等。在專門職業及技術人員之職業管理法規中，明訂其中央職業主管機關或是中央目的事業主關機關，同時對於其執業行為、業務及責任範圍、公會成立及獎懲皆有明確的法律條文規範。

(二) 技能證照

技能證照係國家為提高技能水準所建立之證照制度，應由中央主管機關辦理技能檢定，必要時中央主管機關得委託或委辦有關機關(構)、團體辦理。技能檢定合格者稱技術士，由中央主管機關統一發給技術士證，如丙級烘焙食品技術士、汽車修護技術士。

技能證照相關之業務包含技能檢定之題庫設置、職類開發、規範製訂及技術士證發證等，由中央主管機關統一訂立規則。針對可辦理技能檢定之有關機關(構)、團體的資格條件、審查程序、認證職類及其他管理事項之辦法亦由中央主管機關訂定規則及辦法。而針對取得技術士資格之個人，除以不正方法取得證書及證書租借他人使用外，較無法律規範其執業行為。

(三) 知識認證

知識認證多由民間機構辦理，通常不限制考試者的身份及資格，考試者在通過測驗要求標準後即可獲頒能力證明證書，如TOEFL、日本語能力試驗等語言試驗。

雖由民間機構自行辦理，但知識認證亦有明確的認證辦法或考試規定，且針對合格者的能力標準有明確的規範，考試者因此

可自行學習或是透過特定教育機構學習，以通過考試測驗達到能力標準。

(四) 研習證書

研習證書多由辦理單位自行頒發，其不限制參加者身份及資格，通常在參加一定時數的研習課程之後，即頒發參加者修課證明。獲取證明所需的研習時數依據辦理單位對於完整課程內容的規劃而有所差異。

二、生態檢核人員認證方式可行性研析

為維持生態檢核執行品質，生態檢核人員的認證方式建議應透過考試測驗，以要求其所具備的能力標準。然而，目前生態檢核之執行缺乏**中央主管機關**、**法源依據**及**執行規範**，無法以專門職業及技術證照或是技能證照辦理，因此目前最可能執行的認證方式為知識認證。

因此根據前述分析結果，初步研擬生態檢核人員認證制度辦理辦法如圖3-7所示。考試者在上過水土保持工程生態檢核進階課程或是自行學習後，可申請參加認證考試，通過試驗者可獲頒實習證書。持有實習證書之合格者需獨立執行至少5件案例操作，且具有一定水準之生態檢核執行品質，方能獲頒正式證書。正式證書時效為三年，可藉由參加複訓課程延長證書時效。

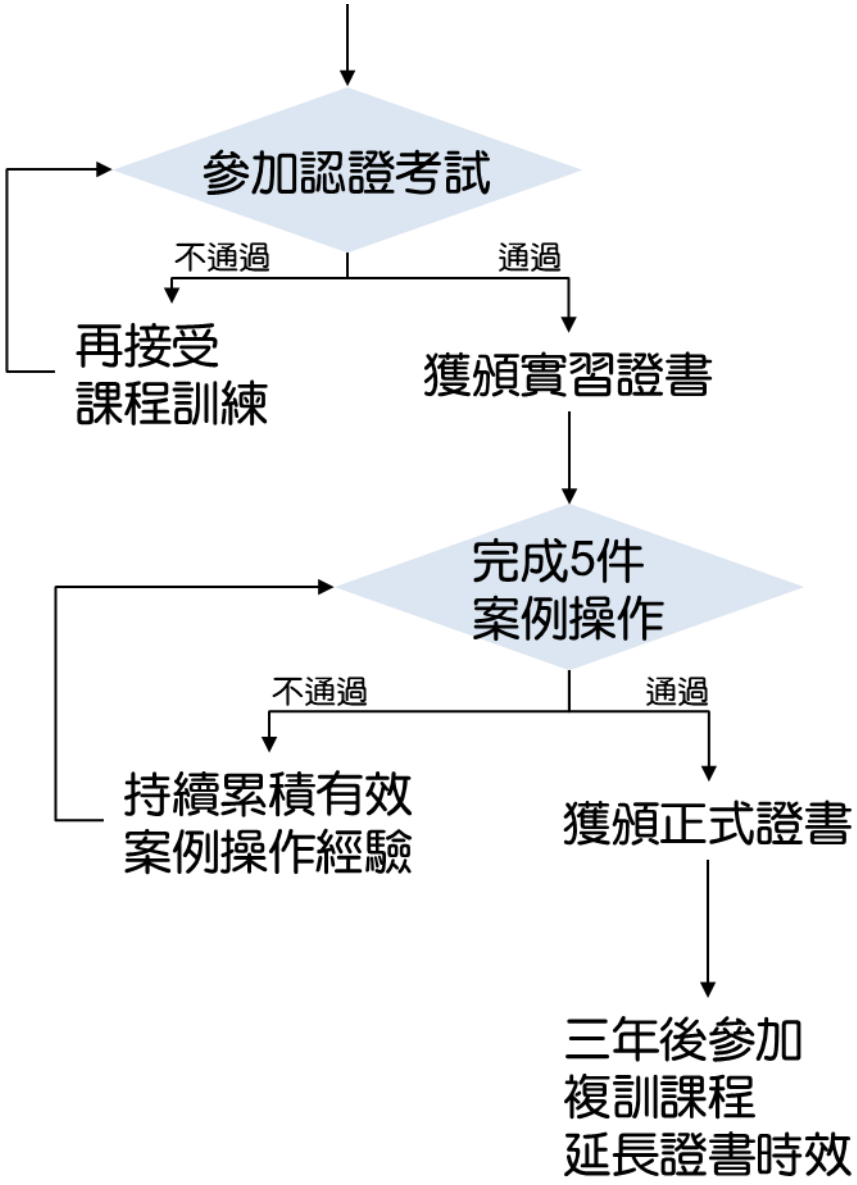


圖 3-7 生態檢核人員認證制度辦理流程初步規劃

然而若要落實生態檢核人員認證制度辦理辦法，後續計畫還需詳實規劃相關規定，至少應包含：(1)生態檢核認證考試合格標準、(2)案例操作之實習辦法、(3)案例操作之生態檢核執行品質標準、(4)複訓課程制度。未來若要推動生態檢核人員認證為技能證照或是專門職業及技術證照，則至少需要：(1)釐清生態檢核事業之中央主管機關、

(2)訂立執行法源依據、(3)訂立生態檢核人員從業範疇及業務過失責任等辦法、(4)規範生態檢核人員能力標準及考試辦法。

第四章　結論與建議

一、結論

(一)水土保持工程生態檢核基礎課程辦理

(1)針對生態專業知識缺口設計之水土保持工程生態檢核基礎課程，可有效地讓課程參與人員轉變觀念，並理解生態友善措施之意義。

(2)實際案例列舉和預擬案例操作可增進課程參與人員對生態檢核之理解。

(二)課程座談會辦理

(1)工程落實生態檢核為未來之趨勢，生態檢核相關參與人員之課程辦理獲得水保局、專家學者、技師公會代表及 NGO 團體一致的共識。

(2)為維持生態檢核執行品質，生態檢核人員之認證有其辦理必要性，然因生態檢核缺乏執行法源依據，人員認證之規劃及推動還需詳實的斟酌、考量。

(三)水土保持工程生態檢核進階課程規劃

(1)考量水保局未來推動工程落實生態檢核之人力需求及各參與人員之能力需求，水土保持工程生態檢核進階課程規劃 4 類課程，包含：生態檢核推廣課程、生態檢核能力培養課程、生態檢核人員速成訓練課程、生態檢核人員培訓課程。

(四)認證制度可行性評估

(1)目前生態檢核人員認證最可行的方案為知識認證，因生態檢核之執行缺乏中央主管機關、法源依據及執行規範，人員資格認證尚無法以專門職業及技術證照或是技能證照辦理。

二、建議

(一)為提升工程人員之生態素養，建議將水土保持工程生態檢核基礎課程納入工作進修項目

(二)為因應前瞻基礎建設計畫之生態檢核人力需求，建議水保局以曾辦理環境影響評估的生態調查及衝擊評估之生態顧問公司成員為主，辦理水土保持工程生態檢核進階課程以培養即時人力執行生態檢核。

(三)若要辦理生態檢核人員認證制度，建議後續計畫至少應規劃：(1)生態檢核認證考試合格標準、(2)案例操作之實習辦法、(3)案例操作之生態檢核執行品質標準、(4)複訓課程制度。

(四)未來若要推動生態檢核人員認證為技能證照或是專門職業及技術證照，建議：(1)釐清生態檢核事業之中央主管機關、(2)訂立執行法源依據、(3)訂立生態檢核人員從業範疇及業務過失責任等辦法、(4)規範生態檢核人員能力標準及考試辦法。

(五)辦理課程座談會時，蒐集許多生態檢核執行相關意見，雖然與本計畫無直接相關，仍提供給水保局作為後續推動生態檢核之參考。相關意見整理如下：

(1)為利於工程前期即考量生態環境，建議建置生態圖層資料庫並考慮納入在地民眾資訊或公民科學資料，以利工程人員查詢、套疊，及早瞭解工區生態議題。

(2)建議研議生態環境友善設計準則及施工規範並編列設計監造服務費及施工工程費之相關規定。

(3)建議分階段實施生態檢核工作，先針對生態敏感區域作生態檢核，待人力訓練足夠後再行逐步擴大實施範圍及規模。

(4)面對極端氣候造成環境衝擊，在做治理防災計畫時考量韌性設計，完工、竣工後生態回復機制建議作相關的研究及追蹤。

(5)建議由中央在整體性計畫中進行生態調查與棲地評估，且做更詳細、更符合工程區域尺度的調查，並開放資料以提供參考，且定期檢討補充，如遇重大事件需補充調查。

(6)建議建立北中南東的生態檢核團體溝通平台，讓在地民眾也可以參與，避免生態檢核流於形式。

參考文獻

1. 田志仁、黃于玻、蘇維翎、高百毅、簡以達，2013。治山防災工程生態保育措施之應用。治山防災與生態保育實務應用研討會，台灣台中。
2. 安田實等人，1998。營造多元自然型河川施工及現場的功夫。日本河川整備中心出版品推廣計畫叢書 NO.7。財團法人臺北市七星農田水利研究發展基金會中文編譯，經濟部水利署委託成果報告。
3. 池內幸司等人，1999。河川植生的基本知識。日本河川整備中心出版品推廣計畫叢書 NO.1。財團法人臺北市七星農田水利研究發展基金會中文編譯，經濟部水利署委託成果報告。
4. 行政院農業委員會水土保持局，2009。坡地保育治理地區植生群落與棲地環境變遷評估。
5. 行政院農業委員會水土保持局，2009。保育治理工程之生態改善措施及其生態敏感區之應用(1/2)。財團法人資源及環境服務基金會執行。
6. 行政院農業委員會水土保持局，2011。石門水庫上游保育治理工程生態效益追蹤評估。觀察家生態顧問有限公司執行。
7. 行政院農業委員會水土保持局，2011。曾文水庫生態環境評估及

檢核機制建立計畫。弘益生態有限公司。

8. 行政院農業委員會水土保持局，2013。工程環境友善措施評估與建議。觀察家生態顧問有限公司執行。

9. 行政院農業委員會水土保持局，2014。工務處理及環境友善機制檢討提升計畫。觀察家生態顧問有限公司執行。

10. 行政院農業委員會水土保持局，2014。水庫集水區治理成效評析及推動友善生態措施。觀察家生態顧問有限公司執行。

11. 行政院農業委員會水土保持局，2015。104 年度工程環境友善措施評估與建議。觀察家生態顧問有限公司執行。

12. 行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處，2013。曾文、南化及烏山頭水庫集水區保育治理生態檢核效益評估。觀察家生態顧問有限公司執行。

13. 呂映昇、孫建平，2010。魚類於生命週期的不同階段棲地使用與物理棲地因子之量化關係。農業工程學報 56(1): 40-51。

14. 林雅玲、陳郁屏、鄭偉群、呂嘉耘、郭潔情、蘇維翎、黃于玻，2013。台灣水庫集水區工程生態檢核推廣現況。2013 年動物行為暨生態研討會，花蓮縣。

15. 簡以達、趙庭佑、黃于玻、蘇維翎、田志仁，2013。曾文南化烏山頭水庫保育治理工程推動生態檢核機制。102 年水土保持研討

會，台灣台中。

16. 鐘啟榮、黃于玻、蘇維翎、陳郁屏、陳志豪、高百毅，2013。野溪整治工程生態友善策略的推動與落實。102 年水土保持研討會，台灣台中。

17. 觀察家生態顧問有限公司，2011。水庫集水區生態調查評估準則建立與運用研究(2/2)。經濟部水利署。

18. 觀察家生態顧問有限公司，2012。曾文南化及烏山頭水庫保育治理工程生態檢核制度推動及成效評估。經濟部水利署。

19. 觀察家生態顧問有限公司，2013。曾文南化及烏山頭水庫保育治理工程生態檢核執行成果報告。經濟部水利署。

20. 觀察家生態顧問有限公司，2014。103 年度工程環境友善措施評估與建議成果報告書。行政院農業委員會水土保持局。

21. 觀察家生態顧問有限公司，2014。曾文南化及烏山頭水庫集水區保育治理工程生態檢核制度檢討。經濟部水利署。

22. 觀察家生態顧問有限公司，2015。曾文水庫生態資源調查及保育。經濟部水利署南區水資源局。

23. 觀察家生態顧問有限公司，2015。曾文南化及烏山頭水庫集水區保育治理工程生態檢核平台建置計畫。經濟部水利署。

24. 觀察家生態顧問有限公司，2016。曾文南化及烏山頭水庫集水區

保育治理工程生態檢核作業計畫。經濟部水利署

25. Barbour M.T., Gerritsen J., Snyder B.D., and Stribling J.B. (1999). Rapid bioassessment protocols for use in wadeable streams and rivers. EPA 841-B-99-002. Office of Water, US Environmental Protection Agency, Washington, DC.
26. Frissell, C.A., Liss,W.J., C.E. Warren, and M.D. Hurley. (1986). A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. Environmental Management 10: 199-214.
27. Kirkpatrick, D.L. 1959. Techniques for evaluation programs. Journal of the American Society of Training Directors 13(11): 3-9.
28. Mitsch W. (2012). What is ecological engineering? Ecological engineering, 45:5-12.
29. Odum H.T. (1989). Ecological engineering and self-organization. In: Mitsch, W.J., and Jørgensen S.E. (Eds.), Ecological Engineering: An Introduction to Ecotechnology. John Wiley & Sons, New York, pp. 79-101.

附錄

附錄一、期末審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	P.4-2，二、建議(二)請酌修文字寫法，避免有缺乏人力而採速成訓練的印象。	謝謝委員意見，已修改文字內容為「為因應前瞻基礎建設計畫之生態檢核人力需求，建議水保局以曾辦理環境影響評估的生態調查及衝擊評估之生態顧問公司成員為主，辦理水土保持工程生態檢核進階課程以培養即時人力執行生態檢核」。
二	水土保持工程生態檢核之進階課程規劃，是否可分別就工程人員與非工程人員設計課程內容。	謝謝委員意見，進階課程內容係就各參與角色之能力需求規劃，工程人員與非工程人員在第4類課程之能力需求差異最大，故該課程內容有分為工程人員與非工程人員來規劃。

項次	審查意見	回覆辦理情形
三	是否可能就環境友善措施或生態檢核問題、保育缺失等提列檢核表單，類似工程設計或施工缺失表單，以利後續教育課程或實務解說之依據。	謝謝委員建議，本計畫執行團隊未來將參考施工缺失表單提列生態檢核相關表單，並安排為後續教育課程內容或解說實務依據。
四	認證制度係為提供環境友善及生態檢核之依據，惟因該目的涉及了不同領域專長及區域等差異，是否分類認證之可能？	謝謝委員意見，目前生態檢核人員之認證考慮依據工程類型來分類。因不同工程類型會面臨不同的生態議題且所在區域也會有差異，因此生態檢核人員之專業學能應有所區別。
五	參與認證人員之基本學能是否有基本門檻？	參與認證人員並無資格限制，但參與人員需通過考試方能取得認證資格，故人員基本學能之門檻將由考試水準建立。

項次	審查意見	回覆辦理情形
六	目前部分環境友善措施之建議，與實際有落差，在後續認證課程宜就個案進行探討。	謝謝委員意見，本計畫執行團隊將持續蒐集執行生態檢核之工程個案，並評估環境友善措施之執行效益，以作為後續課程內容安排。
七	各課程人員是否有限制條件？	除第 3 類課程(生態檢核人員速成訓練)外，其餘課程人員之參與並無資格限制，但參與人員需通過考試且獨立完成執行品質佳的生態檢核個案至少 5 件，才能取得正式認證資格。
八	針對生態檢核所需課程，本計畫規劃了4類人員的教育訓練，針對利害關係人(第1類)及公務人員、設計營造廠商、NGO團體，本局可委託辦理教育訓練，惟生態檢核人員(包括	謝謝委員意見，生態檢核人員(第 3 類及第 4 類)教育訓練建議另由專責機構辦理。人員培訓暨認證制度執行初期建議由國立臺灣大學生物多樣性研究中心(本計畫執行團隊)辦

項次	審查意見	回覆辦理情形
	第3類及第4類)是否由本局辦理？或是由學校、機構辦理？如何認證該學校、機構具有辦理此教育訓練的能力？本計畫是否有這方面的規劃？	理教育訓練，預計將彙整課程辦理經驗以利未來可(1)建立認證學校、機構之辦法，或是(2)移交辦理經驗給專責機構執行。

附錄二、期中審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	各生物的棲地特徵與工程設施間的競合關係實為生態友善環境的重點，宜加強論述及說明。	謝謝委員意見。各生物的棲地特徵與工程設施間的競合關係雖為生態友善環境重點，本計畫已納入各類課程規劃內容，並將提供此建議給水保局作為生態檢核執行參考。
二	目前對崩塌地的生態檢核較欠缺系統性的表單，宜加速建立。	謝謝委員意見。本計畫為生態檢核課程規劃研究，生態檢核制度改善之建議將另提供給水保局作為執行參考。
三	進階班之工程生態友善對策具有因地制宜的特質，應採個案式說明，但仍存在爭議者，則不宜納入，另在各階段友善措施應有檢討改善方式。	謝謝委員意見。工程生態友善對策在基礎課程即是以個案式說明，進階班亦將沿用此一方式，且不納入存在爭議者。另各階段友善措施檢討改善之建議將提供給水保局作為

項次	審查意見	回覆辦理情形
		執行參考。
四	認證提出四種方式，目前可行性規劃以何者為優先。	目前可行性規劃以知識認證方案為優先。
五	認證制度可行性評估，目前國外認証制度如何？水保局要採「認証、証照」可行性如何？如果取得証照，未來可能被NGO和社會專業人士等檢驗。	目前已知日本的生態專業人員可參加考試，合格者可取得技術士資格，獲得國家認可。水保局的生態檢核人員認證目前可採知識認證方式，其能力標準建議與社會人士、NGO團體討論後共同訂立，以建立認證制度之公信力。
六	沒有國外生態檢核制度之資料，建議收集國外之操作流程與相關制度面之配合情形？以做為國內未來生態檢核制度之參考。	謝謝委員意見。國外生態檢核制度與相關制度面之配合已磨合至少十年以上，於國內生態檢核發展之初即已納入執行推動之參考。
七	認證對象之設定是那些？是	為維持生態檢核執行品質，認

項次	審查意見	回覆辦理情形
	否包括場域認證與人員認證？	證對象主要設定為人員認證，不包括場域認證。
八	人員認證如何判定與規範？不同工程屬性之生態檢核人員之認證是否不同？或經認證之人員未來可操作之工程屬性否需有所限制？	謝謝委員意見。本計畫為認證制度可行性評估，有關認證制度之執行規劃，建議於後續計畫持續辦理。目前初步建議人員認證應經過測驗判定能力標準，不同工程屬性之生態檢核人員認證應為不同。

附錄三、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
初審-經費審查意見：		
一	執行期限請修正自 106 年 2 月 20 日至 106 年 12 月 31 日(10.3 個月)。	遵照辦理。
二	計畫主辦人員，無需將學生、助理等人全部表列。	謝謝指教。因臺灣大學部分計畫經費項目之申請，規定需為計畫參與人員才能報支，故表列所有參與計畫之人員。
三	六(五)各項重要工作項目之數量建議修正為1(或3)。另請補填實施地點。	遵照辦理。已修正項目數量為 1 或 3，並補上實施地點。
四	六(七)可量化效益建請加強補充，並量化，尤以學術成就為最。	遵照辦理。已補充四項量化效益指標包含學術成就、環境效益、其他效益及研究報告。
五	「26-20行政管理費」請按照計畫經費總額(不含行政管理費)	遵照辦理。已調整行政管理費為計畫經費總額之 10%。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	之10%調整計算。	
六	印表機及電腦周邊耗材所需經費，請以計畫執行期限10.3個月內編列。	遵照辦理。已調整經費，以 10.3個月編列。
七	請補填計畫英文名稱。	遵照辦理。計畫英文名稱為 The Study on Curriculum of Ecological Check for Mitigating Engineer Impacts on Watersheds。
八	提送機關名稱修正為校(單位)名，應刪除系所(中心)名。	遵照辦理。已修正為國立臺灣大學。
九	本計畫請於補助經費855,000元內調整編列。	遵照辦理。
初審-報告內容審查意見：		
一	本案基礎課程內容，建請考量本局工程人員專業背景及實務性妥為規劃。	謝謝指教。本案基礎課程內容係考量水保局工程人員專業背景且為提升其生態素養，遂規劃課程講解工程相關的生

項次	審查意見	回覆辦理情形
		態概念、介紹生態檢核機制、提供過往經驗彙整而成的工程生態議題與生態友善方案，並輔以案例討論增加參與人員對課程之理解、吸收。
複審-主計室審查意見：		
一	誤植請修正(大學990元/人日*100人日=99,0000元)。	遵照辦理。
二	學生型助理8000元/人月，請修正為6000元/人月。	謝謝指教。本案編列之學生型助理為碩士級，故為 8000 元/人月。
三	油料單價請依目前時價編列。	遵照辦理。油料單價已依目前時價 26.4 元/公升編列。
四	「25-00物品」，「與計畫相關所需使用材料等25,000元」，請補量化、說明。	遵照辦理。已補充該預算科目說明，其內容包含印表機及電腦周邊耗材(1200 元/月*10.3個月=12360 元)與車輛油料(26.4 元/公升*250 公升=6600

項次	審查意見	回覆辦理情形
		元)。
五	請補附_附表一「薪俸、研究主持人費用明細表」，並補填主持人費。	遵照辦理。
六	「26-10雜支」，請細分量化說明，俾便審查作業。	遵照辦理。已細分量化說明雜支內容，包含各階段報告書影印、課程資料與教材影印、其他印刷費、課程與會議餐點、文具用品、郵資等項目。

附錄四、工程生態友善基礎課程簡報資料

1.生態檢核概論



2

大綱

- 生態檢核的定義與目的
- 重要的生態概念
  - 生態系(物物相關)
  - 生態系服務(供應、支援、調節、文化)
  - 生態系韌性(回復力)
  - 生態系做法(環境、社會、經濟、調適性經營)
- 生態檢核執行概念
  - 生態評估、民眾參與、保育目標、保育對策
  - 迴避、縮小、減輕、補償、執行與追蹤
- 生態保育關注的重點(生物多樣性)
- 復育生態學

3

什麼是生態檢核？

4

生態檢核

- 一個平台、過程、工具
- 透過生態評估、民眾參與、資訊公開等工作，將生態保育的考量融入治理工程流程，共同擬定並落實工程生態友善方案，減輕工程對生態環境之影響。



5

為何要進行生態檢核？

檢核機制初始案例







- 寶里苦溪
  - 施作五座固床工
  - 施工便道規模大
  - 保育團體對二期施作方案有疑慮，建議保存現有溪流自然的岩盤以及巨石堆疊、深潭淺湍豐富的環境

檢核機制初始案例

- 實里苦溪
  - ■停工後進行溝通協調
  - ■辦理變更設計與生態保育對策，再行復工
    - ➢5座固床工減量至3座
    - ➢保留橋下游深潭
    - ➢減少施工便道規模







檢核機制初始案例

- 匹亞溪
  - ■訪談地方居民及保育團體，多對於工程方案表示有疑議之處
  - ■ 參考保育團體意見，暫時停工
  - ■ 經評鑑會議討論對策，再行復工



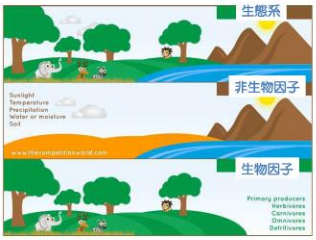


9

為何有爭議？何謂生態?

10

- **生態系**：一特定環境中，所有生物與非生物環境因子。



http://www.thecompetitionworld.com/2014/11/abiotic-and-biotic-factors-of-ecosystem.html

陸域生態系



草原　森林　荒漠

水域生態系



海洋



湖泊

人工生態系

水族箱



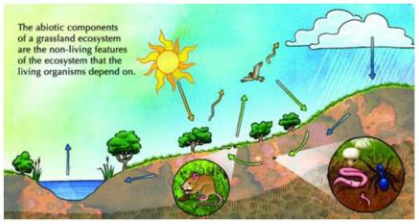
農田



12

生產、消費、分解、養分循環、能量移轉、食物鏈

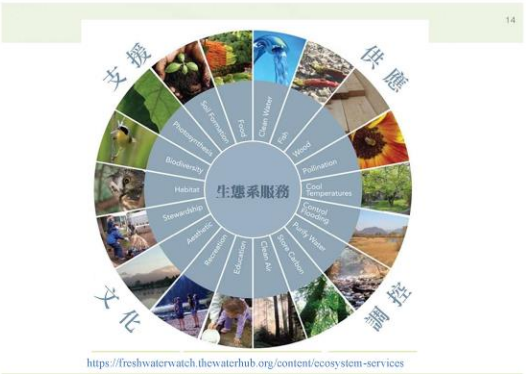
➔ **物物相關、生生不息**



http://www.mstworkbooks.co.za/natural-sciences/gr8/gr8-ll-02.html



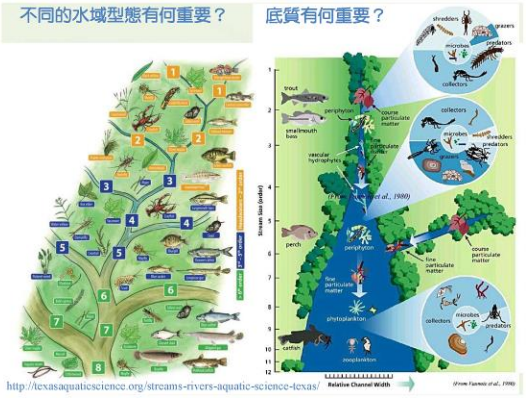
生物多樣性所提供的各類生態系服務及與人類福祉的關聯（修改自 Millennium Ecosystem Assessment, 2005）



https://freshwaterwatch.thewaterhub.org/content/ecosystem-services



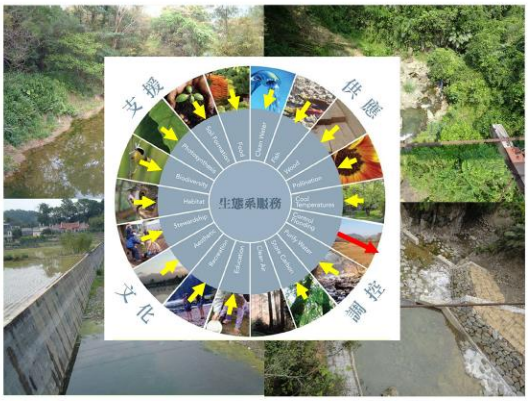
https://www.nap.edu/read/18370/chapter/3



http://texasaquaticscience.org/streams-rivers-aquatic-science-texas/

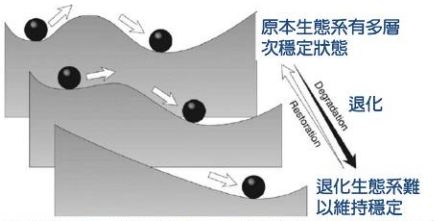


https://sites.google.com/a/staff.lisd.net/crollcorner/aquatic-ecosystems/freshwater-ecosystems



19

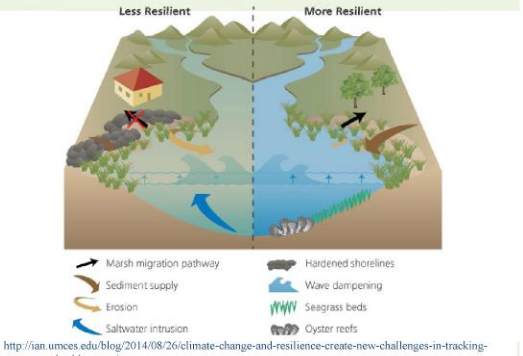
- 保全、恢復多元生態系服務及生態系的韌性
- 生態系的韌性(resilience)：回復力，生態系受到擾動後回復的能力



https://www.researchgate.net/figure/222547923_fig1_Fig-2-Ecosystem-degradation-can-change-the-stability-domain-of-ecosystems-with-multiple

20

Coastal wetlands



http://ian.umces.edu/blog/2014/08/26/climate-change-and-resilience-create-new-challenges-in-tracking-ecosystem-health-status/

瀕臨滅絕植物團羽鐵線蕨面臨施做邊坡噴漿消失



圖片來源：網友臉書粉絲專頁圖

- 團羽鐵線蕨：臺灣維管束植物紅皮書初評名錄嚴重瀕臨絕滅(CR)僅分布於高雄柴山、桃源區和南投信義
- 105年11月26日網友通報南橫桃源區桃源路段棲地公路總局準備噴漿
- 11月28日特生中心、植物分類學會、中山大學及中興大學植物專家前往會勘
- 現勘決定部分區域現地保存，有崩塌疑慮區域採集異地保種



圖片來源：2016-12-08 聯合報/特生中心提供

黃花蒿與瘧疾

22

別小看野地裡的蒿子

根據世衛組織統計，2013年全球瘧疾病例共1.98億例，造成58萬至85萬人死亡，90%發生在非洲，每年因為瘧疾造成非洲大約120億美元的損失。(http://www.epochweekly.com/b5/453/15691p5.htm)

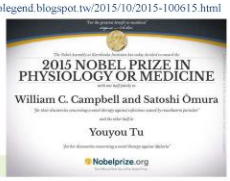


https://www.pushme.news/content/23668.html

- 鉚釘與飛機
- ➔ 避免任何物種滅絕

http://geeloolegend.blogspot.tw/2015/10/2015-100615.html





北台灣蜻蜓熱點龍潭高原池棲地破壞

- 桃園縣龍潭鄉高原社區農村再生計畫，系列「改善」工程，興築步道、景觀休憩平台，逐步清除周圍保護植被與岸邊水生植物
- 龍潭鄉高原村下店子埤塘生態豐富，曾紀錄**龍潭杏菜(野外滅絕，EW)**，52種蜻蜓目昆蟲(約占全台種類1/3)，包含稀有之**雙載蜻蜓、脈紋絲蟌、漆黑蜻蜓、寶琳蜻蜓**
- 外來種(睡蓮、水芙蓉)入侵，使雙載蜻蜓龍潭杏菜消失



圖片來源：網友天空遊民臉書頁面



圖片來源：網友天空遊民臉書頁面

土城龍泉溪壺穴遭填平事件

24

- 龍泉溪為大台北地區少數保有自然地貌的溪澗，地景及生態豐富，包括需要數百年至上千年才能形成的**壺穴地景**
- 為**推廣觀光**，居民向水利局提案進行環境營造工程設置觀景平台、階梯及步道
- 施工前開設過3次說明會，居民與水利局取得「不破壞環境、不增設混凝土構造物」等共識
- 3/9竣工後卻被發現數個壺穴遭水泥填平、留下白色殘漆



圖片來源：2017-03-12自由時報



施工前　　施工後



新北市農業局生態藍帶計畫

- 2016年08/17新北市政府農業局發布新聞稿，宣傳其「生態藍帶」計畫，內容為轄區內4處以生態工法進行整治之溪流
- 提及明年尚有8處溪流工程規劃
- 因工程位置包含多條天然無人為干擾之野溪，引發民眾不少破壞或干擾生態之質疑，新聞貼出後即在網路廣為流傳，其中生態大腸花論壇是最重要的資訊節點
- 論壇中收集、彙整並串聯了該計畫相關資訊，並吸引許多生態專家參與討論和分析
- 許多工程之必要性未經周延考慮，工程前亦未能掌握當地生態資源和民眾意見





- **生態系做法：**一種土地、水和生物資源的綜合管理(以促進公平合理地保育與永續利用生物多樣性)的策略。



生態系做法的12項原則

1 土地、水和生物資源的經營管理目標是社會的選擇	2 經營管理應該分散到最基層	3 生態系經營人員應考慮其活動對附近和其他生態系影響
4 認識生態系經營潛在好處，同時從經濟的情境瞭解、管理生態系	5 優先目標應該是保育生態系的結構和功能，以維護生態系的服務	6 生態系必須在它們的功能限度內加以管理
7 在適當的時間和空間尺度上執行	8 生態系過程隨時間的變化和遲滯效應，生態系經營應設定長期的目標	9 經營管理必須認識到改變是無可避免的
10 保育和使用生物多樣性之間維持適當的平衡，將兩者整合	11 考慮相關資訊，包括：科學、原住民和在地知識、創新和應用資訊	12 讓所有相關社會部門和科學領域的人參與

https://www.cbd.int/ecosystem/principles.shtml

生態系作法

- 生物多樣性
- 多元服務
- 多方參與
- 共同設計
- 共同產出



相關政策

國家氣候變遷調適政策綱領	協調整合國家重要河川流域內之水土林資源、集水區保育、防汛、環境營造、海岸防護及土地使用等事項
聯合國永續發展目標	保護、維護及促進生態系的永續使用，永續的管理森林，對抗沙漠化，終止及逆轉土地劣化，並遏止生物多樣性的喪失
國家永續發展委員會國土資源分組行動計畫	加速推動水庫永續經營計畫，強化水庫集水區經理與水源涵養，建立完善之水庫安全管理制度，落實重要水源保護區保育與獎勵，維護水系自然生態機能
	推動河川流域整體規劃，各級水利主管機關應建立河川流域水、土、林、海各項資源整合規劃及協調分工機制，解決水資源、國土資源、及環境保育等三者執行介面間之問題
	劃設國土優先復育地區，推動國土保安及復育計畫，以積極復育過度開發與環境劣化地區之生態環境
國家永續發展委員會生物多樣性分組行動計畫	擬定擬復育劣化環境之優先順序與優先擬定之復育方式
	逐年發展各類生態系之合理復育方法，及評估自然生態工程之成效與生態資源調查、監測（含河川及海岸）
教育部氣候變遷調適專業課程融入計畫與教學聯盟計畫	針對相關領域院系所的專業課程編撰補充與實作教材，以強化大專院校學生跨領域氣候變遷調適的知識與技能，能在畢業後應用在實務工作上。其中針對生農學院與工學院工程相關系所的學生，在生物多樣性領域的補充與實作教材的內容，為其講授工程專業與生態學、生物多樣性、氣候變遷調適之關聯

生態檢核

31

目的：減輕工程對環境衝擊，維護生物多樣性與棲地品質

生態檢核機制之執行概念



治理工程各階段生態保全議題

階段	生態保全議題
核定	評估工程可能生態影響、生態成本與效益
規劃設計	確認生態保全對象，研擬生態保護措施
施工	落實生態保護措施及生態保全對象維護
維護管理	追蹤生態保全對象狀態及其他生態課題觀測

檢核表記錄所有歷程

生態關注的重點



- **生物多樣性與生態系服務**
  - ■ 生物多樣性：基因、物種、生態系(棲地)
- **生態系(棲地)**
  - ■ 多樣性、自然度、重要性、關鍵性(連結)、品質
- **物種**
  - ■ 特稀有種、關鍵種(基石種)、指標種、其他
- **個體**
- **迴避、縮小、減輕、補償、復育**

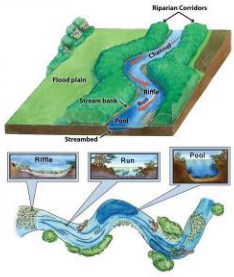


34

- **地景**：數個生態系(棲地)的組合



https://satoyamaspirit.org/category/satoyama-images/



http://texasaquaticscience.org/streams-rivers-aquatic-science-texas/



https://thumbs.dreamstime.com/z/aerial-landscape-view-waterfall-green-landscape-kauai-hawaii-usa-90240330.jpg

35

多樣性、自然度、重要性、關鍵性(連結)、品質

例：水質、水量、底質、濱岸等

http://vnrc.org/wp-content/uploads/typo3/clip_image001.jpg





http://e-info.org.tw/files/active/39/20060910-231236-eco0609100102.jpg

36







37

● 物種：了解活存的需求

■觀霧山椒魚

■水獺

水質水量、食物、濱溪植被、堤岸、干擾小





http://www.chesapeakebay.net/fieldguide/critter/river_otter

瀕臨絕種觀霧山椒魚棲地改善工程

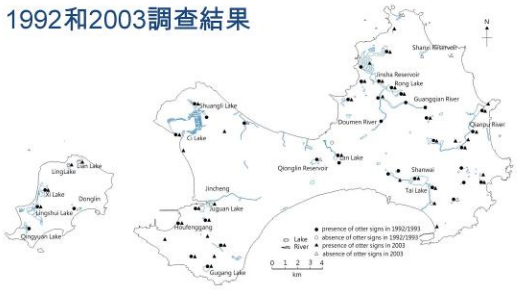
- 樂山林道3. 5K因蘇力風災及後續後續豪雨災害堆積土石於當地坑溝
- 林務局新竹林區管理處進行排水改善工程，發現為瀕臨絕種觀霧山椒魚棲地，針對山椒魚進行**棲地營造**，並設立告示牌及山椒魚龍像提醒用路人
- 因未徵詢山椒魚生態專家建議，營造結果和山椒魚棲地存在不小差異，引起臉書粉絲團「野生動物追思會」關注和報導，再透過蘋果日報報導，引起許多民眾的關注





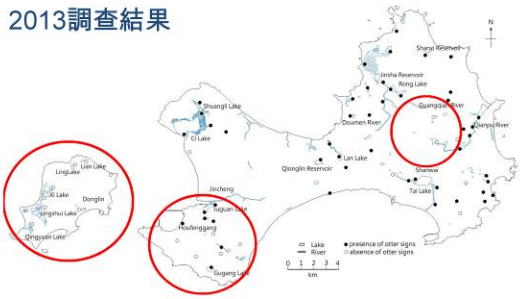
39

1992和2003調查結果



40

2013調查結果





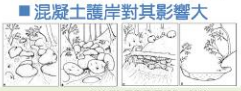


- 卡拉溪流域
- 第二階段整治重點：





- 由文獻蒐集、訪談、勘查紀錄表等程序
  - 東海大學研究群
  - 特生中心動物組
- 確認卡拉溪流域為生態重要關注區域
- 以水鼩為重要保育課題與標的物種
  - 對水質、河床底質要求高
  - 混凝土護岸對其影響大



棲地偏好示意圖(邱郁永，2003)



攝影者/袁守立

- 2008年被列為保育類野生動物，主要是因為人工化的溪流整治，破壞其棲地而受嚴重威脅(翁鳳駿，2008)
- 自1971年後，台灣幾乎無相關的學術紀錄。水鼩在世界各地分布的族群數量都很低，即使很適合他們生存的棲地亦然，而且棲地一旦受到干擾破壞，往往會因此影響其存活(張簡琳玫等，2006)

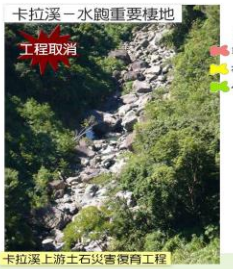
生態議題處理程序	卡拉溪下游工程
生態議題發生及訴求	由文獻得知工程鄰近有保育類動物水鼩議題，工程恐造成水鼩棲地的破壞
分析及檢討	混凝土固床工與護岸對於該段溪流地形的影響甚大，勢必造成卡拉溪該段棲地破壞
會勘及訪談	發文告知水保局及台北分局建議應會同相關人士辦理會勘。邀集相關單位於4/1進行現地會勘討論
建議與構想	據4/10公文 1. 承商承諾半半施作 2. 儘速施工，縮短工期 3. 填寫施工生態檢核表
提報處理與權責釐清	(修正後辦理)後續追蹤
辦理情形回覆與紀錄	後續追蹤
追蹤及檢討	後續追蹤

生態議題		
提報時間	2009/3/16	問題來源
提報人	財團法人資源及環境保護服務基金會	卡拉橋下游土石災害復育工程即將施工，發現當地有保育類動物水鼩議題，且距離當初調查地點不遠。
議題地點	卡拉橋下游	
計畫名稱	卡拉橋下游土石災害復育工程	
關係單位		處理
業主	水土保持局台北分局	■現勘_水保北治字第0981912855號公文，邀集相關單位於4/1進行現地會勘討論。
監造單位	山立工程顧問有限公司	□會議討論
營造單位	泰順營造有限公司	□其他
關係人	治理監督聯盟、特有生物保育中心、東海大學生命科學系、卡拉部落村長、牧師等	

引入生態檢核 ⇨ 後續治理工程推動原則

- 卡拉橋下游土石災害復育工程 (設計階段)
  - 第一階段工程，生態檢核表處研發階段
  - 生態與工程領域仍屬磨合期
  - 水保局與水患監督聯盟共同會勘
  - 溝通協商結果：減少工程量體佈設
  - 固床設施由25座減至5座
  - 施工階段加強要求
- 後續工程於設計階段納入生態考量
  - 填寫生態檢核表
  - 設計說明會邀請民間團體(水患監督聯盟)、生態團隊
- 設計階段填寫生態檢核表
- 各個案例現勘(設計、施工及不定期勘查)
- 確認生態保全對象，繪製生態敏感區圖
- 影響分析及保育對策研擬

- 石門水庫上游取消治理水鼩(保育類III)棲息的溪段



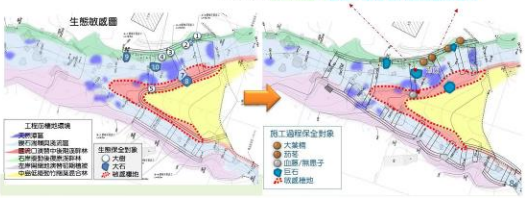


機制研擬與運用

水土保持局運用：優良工程

喜龍橋與本生橋下游野溪整治工程 第13屆公共工程金質獎 佳作

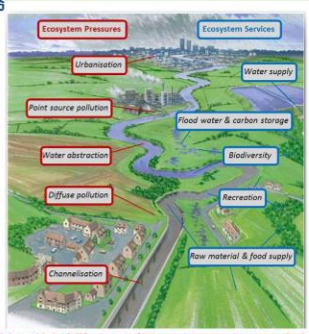
- 工程設計
  - 以固床工與護岸降低流速、保護橋基
  - 採自然工法，固床工利用河床塊石跌倒，護岸則以外購石材砌砌
- 環境友善對策 第14屆公共工程金質獎 優等、佳作
  - 迴避：匯流口的溪畔森林環境穩定、層次豐富，屬於高度生態敏感區，因此決議變更設計，取消該區護岸施作以維護重要棲地環境
  - 縮小：縮減施工便道，填寫施工中自主檢查表，全程監督，保全溪畔5棵原生大樹與溪床4塊巨石
  - 補償：回填區進行潛勢小苗移植為野溪整治首例



49

- 設計階段－生態評估與友善對策研擬
  - 匯流口一帶高度演替的濱溪植被，屬生態敏感區與天然種子庫
  - 河道上大小塊石形成多孔隙底質
  - 大石上多樣且豐富的附生植物，顯示棲地環境穩定
  - 血藤攀附粗枝，植被層次豐富
- 施工階段－發包後進行生態友善對策溝通確認
  - 生態保全對象於現地標記確認，納入自主檢查表
- 完工復舊階段－潛勢小苗栽植
  - 移植潛勢小苗，種植在護岸回填區

生態復育：透過有目標化的人為經營，使劣化的生態系恢復生態功能與服務



http://www.therrc.co.uk/sites/default/files/general/River_restoration/ecoserv_shadow_image.jpg







http://www.watershedconservation.org/images/restoration/before_after.jpg

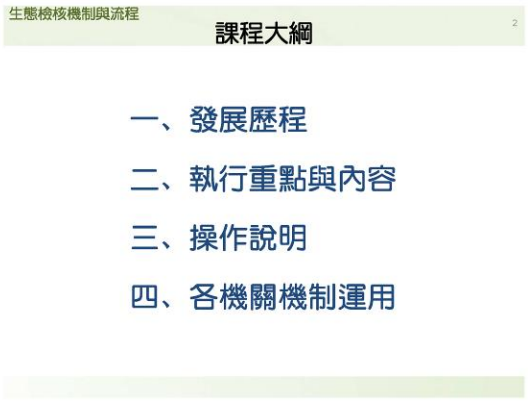
https://www.fws.gov/chesapeakebay/images/wattsHet&AttHortz.gif



以自然為基礎的解決方案(nature-based solutions)：保護、永續管理及復育自然或人為系統，**以有效與調適性地回應社會挑戰，同時促進人類福祉與生物多樣性惠益的行動**。

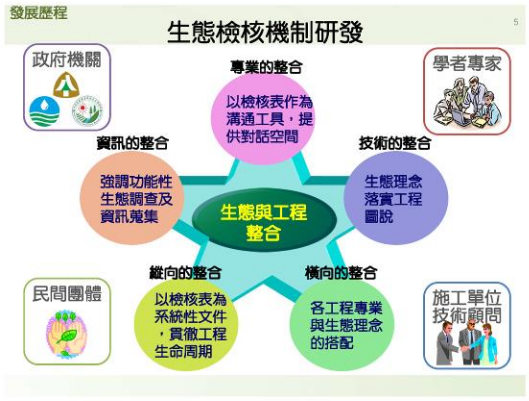
2.生態檢核機制與流程


生態檢核機制與流程
蘇維翎
觀察家生態顧問有限公司


生態檢核機制與流程
課程大綱
一、發展歷程
二、執行重點與內容
三、操作說明
四、各機關機制運用

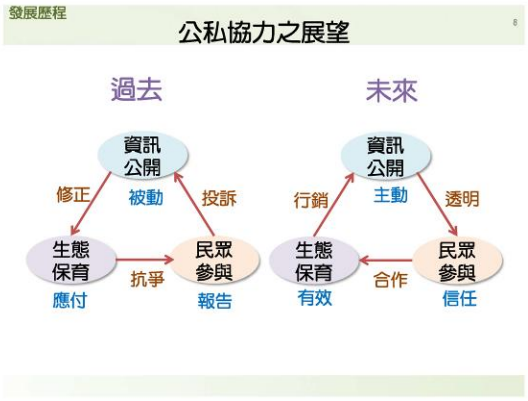

發展歷程
機制建立初期-石門整治計畫
治理工程造成負面生態影響，受到地方居民及保育團體重視並反對
數件工程辦理停工、對策討論會議、變更設計
實里苦溪工程
第一期工程固床工
第二期工程預定治理溪段
匹亞溪工程
施工前
施工中


發展歷程
從對策研議檢核機制
對策
建構議題解決管道、協商平台
與保育團體及部落居民建立夥伴關係，累積互信基礎
配合滾動式檢討機制，將協商結果納入執行
整合各單位資源、建立評估機制，俾利追蹤考核
建構協商平台
建立夥伴關係
施工後復育
影響減輕工法


發展歷程
生態檢核機制研發
政府機關
專業的整合
以檢核表作為溝通工具，提供對話空間
學者專家
資訊的整合
強調功能性生態調查及資訊蒐集
技術的整合
生態理念落實工程圖說
生態與工程整合
民間團體
縱向的整合
以檢核表為系統性文件，貫徹工程生命周期
橫向的整合
各工程專業與生態理念的搭配
施工單位技術顧問

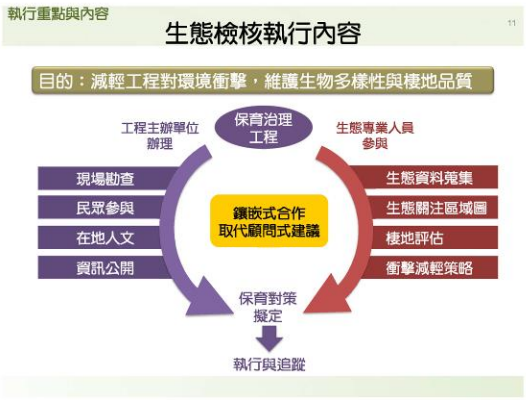

發展歷程
納入生態保育概念
工程各生命周期階段應融入生態保育考量
依迴避、縮小、減輕、補償順序來考量可行的生態保育措施
生態考量機制
融入
既有工程流程
迴避 avoidance
迴避生態保全對象及重要棲地
縮小 minimization
縮小必要施作工程量體之規模與尺寸
減輕 mitigation
減輕工程對生態系統造成傷害
補償 compensation
補償工程施作對棲地造成之重要損失


發展歷程
生態檢核機制
7
● 整合生態檢核表、生態敏感區及棲地評估
● 綜合程序性及功能性
檢核表
● 以行政輔助將生態考量納入
● 作為專業領域之間的溝通工具
敏感區
● 標繪生態敏感區域
● 提供需進一步加強保育之範圍
● 作為迴避、縮小、減輕及補償的依據
棲地評估
● 以棲地為評估基礎
● 有效率且可長期追蹤
● 河溪生態棲地
● 坡地生態棲地


發展歷程
公私協力之展望
8
過去
資訊公開
修正
被動
投訴
生態保育
抗爭
民眾參與
應付
報告
未來
資訊公開
行銷
主動
透明
生態保育
有效
合作
民眾參與
信任


發展歷程
生態檢核歷程與展望
9
研發初期
操作規範試辦
推廣與檢討
水庫集水區治理工程
擴大應用範疇
年 95 96 98 99 100 101 102 103 104 105 106
事件
石門水庫及其集水區整治計畫
曾文南化地山區水庫治理及穩定南部地區供水計畫


執行重點與內容
工程各階段執行重點
10
提報/核定
●釐清潛在生態課題
●衰減生態敏感區圖
●工程迴避敏感區
●善用退場機制
南化水庫道路水土保持工程坡面穩定植生恢復，工程取消(退場機制)
規劃設計
●確認保護標的
●迴避需保全之對象
●縮小工程規模
●考量補償方案
104年度南化水庫集水區範圍周邊道路維護改善工程：集水井及排水設施設置動物坡道
施工
● 落實保育措施
● 以補償為最後方案
● 異常狀況回報
● 進行後續監測
曾文水庫防淤隧道全域水工模型供回水系統工程：落實大樹保護與樹木移植


執行重點與內容
生態檢核執行內容
11
目的：減輕工程對環境衝擊，維護生物多樣性與棲地品質
工程主辦單位辦理
保育治理工程
生態專業人員參與
現場勘查
民眾參與
在地人文
資訊公開
鑲嵌式合作取代顧問式建議
生態資料蒐集
生態關注區域圖
棲地評估
衝擊減輕策略
保育對策擬定
執行與追蹤


執行重點與內容
生態資料蒐集
12
1.法定自然保護區
■文化資產保存法：自然保留區
■野生動物保育法：野生動物保護區、野生動物重要棲息環境
■國家公園法：國家公園、國家自然公園
■森林法：國有林自然保護區
■濕地保育法：國家重要濕地
高公局生態敏感里程
2.關注物種
■農委會公告之保育類野生動物
■文資法規定及學界認定之特稀有植物
■當地台灣特有物種、局部分布物種及指標物種
■依據樹木保護自治條例保護之老樹
■與當地居民生活、信仰相關而需保護之民俗動植物
水保局敏感圖
林務局澳山生態情報圖

執行重點與內容

現場勘查

13

- 掌握重要物種與環境的互動關係
- 判斷生態議題及確認生態保全對象



■生態議題：
- 維持河道原始頻繁度及水陸域廊道縱橫向通暢性
- 保留草潭棲地類型與易危(VU)物種菊池氏細鯽的棲地環境
- 保留兩岸既有用蔭樹(水黃皮)，護岸植生栽植種類可採用水社柳




現地勘查


下游天然淺水草溝

台灣特有種，淡水魚類紅皮書易危(VU)物種，分布於台灣更平坦的較緩溪流或灌溉渠道中近年來數量銳減，新版淡水魚類紅皮書有意提升至瀕危(EN)等級

執行重點與內容

生態關注區域圖繪製

14

- 將重要生態資訊以地圖化方式呈現
- 套疊設計圖、標明保全對象

等級	顏色(陸域/水域)	判斷標準	工程原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	✓ 優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	✓ 迴避或縮小干擾 ✓ 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	✓ 施工擾動限制在此區域 ✓ 營造棲地
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區	✓

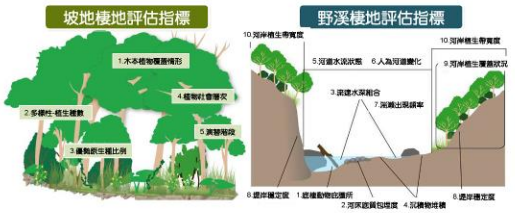


執行重點與內容

棲地評估

15

- 快速量化記錄工區物理環境特性，提出生態建議

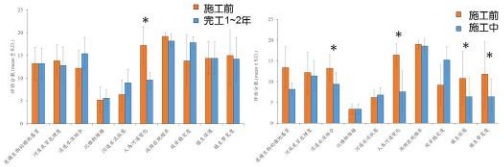


執行重點與內容

棲地評估-延伸應用

16

- 評估工程施工前中及施工前後對溪流物理環境的影響
- 案例示範：
  - 工程干擾屬短期影響
  - 導、繞流能有效減少泥砂流入溪流
  - 植生因子於完工後1~2年即恢復



執行重點與內容

民眾參與

17

說明會型式	辦理時間點	目的	邀請對象
設計說明會 生態檢核強調	工程設計定稿前	1. 蒐集居民重視之生態議題、在地人文資產與保全對象	1. 在地民眾 2. 利害關係人 3. 關心工程治理之民間團體
施工說明會	開工前	1. 確認施工方法 2. 確認保育措施與相關意見是否落實入設計方案	


保育團體參與


在地居民訴求


生態議題現勘

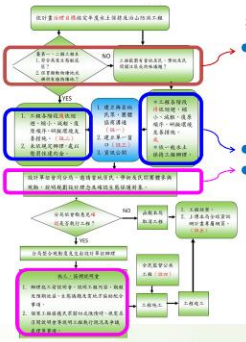
關切曾南烏水庫整治之民間團體

台灣水資源保育聯盟	南方水盟	地球公民協會
水患治理監督聯盟	台南社區大學環境行動小組	
台灣濕地保護聯盟	曾文社區大學	台南市生態保育學會
	山美社區發展協會	高都市綠色協會
	達邦社區發展協會	東山社區發展協會
	特富野社區發展協會	樂野社區發展協會

執行重點與內容

民眾參與

18



行政院農委會水土保持局
推動民眾參與流域綜合治理計畫流程圖

- 條件式辦理民眾參與：
  1. 屬第一、二類工程，且符合以下任一條件
     - ➢ 符合高度生態敏感區
     - ➢ 位於保育類動物、稀特有植物棲地內
  2. 工程範圍有當地居民、學術及民間關注區或特殊議題。
- 納入環境友善措施
- 辦理設計階段會勘及施工協調說明會


水土保持局大尺度生態敏感區位置及關注物種分布圖

執行重點與內容 19

在地文史保存

具有在地人文歷史價值之地景或生物納入工程整體考量

- 經文化資產局公告具有歷史、文化價值之古蹟與遺址
- 未登錄但具有生態文史價值之地景或生物

- 比對文化資產局資料庫
- 蒐集在地居民與民間團體意見
- 具人文歷史價值列入保全對象
- 納入檢核表紀錄追蹤





例1：茄苳大樹為鄰居信仰中心，重要地景，工程避避保留

例2：古井以警示帶圍圈，避免施工誤傷

執行重點與內容 20

衝擊分析及保育對策擬定

1. 釐清生態課題
   - 結合文獻與現地評估，判定關注物種與重要棲地
2. 評估工程影響
   - 對照設計圖，評估個體存積、棲地消失、移動阻隔等效應
   - 提出工程影響預測
3. 提出建議對策
   - 設計以干擾最小化為原則
   - 運用生態友善的施工方法
4. 保育對策確認
   - 工程與生態團隊討論溝通，擬定最終保育對策

目標 降低生態環境衝擊

迴避	不施作 保留不可回復棲地環境	保留竹圍業跟合林
縮小	減少施作面/規模 設置量體或臨時設施物	縮小土資場範圍
減輕	減輕衝擊程度 降低工區範圍環境影響	石籠多孔工法、植生
補償	補償已受衝擊 人工營造修復受損環境	自然底拋植工法，覆育林相

執行重點與內容 21

保育措施自主檢查

- 定期檢查生態友善措施內容
- 提供現場施工人員查閱
- 提升生態措施落實程度



檢查內容：
- 維護方式
- 頻率
- 檢查結果



生態保全對象納入施工自主檢查表

執行重點與內容 22

異常狀況處理

- 遇保全對象或其他生物與環境之異常狀況
- 即時通報並積極處理

■ 施工便道破壞前期的植生工程
→ 召開施工階段生態議題說明會
→ 完工後復原並補植樹苗





召開說明會



完工後已移除施工便道並回復地表狀況

執行重點與內容 23

資訊公開

所有歷程記錄於檢核表



水庫集水區保育治理工程生態檢核表 表表(1/2)

由專屬網站公開檢核表資訊



操作說明 24

生態檢核表填寫

檢核表	檢核表編號	工程主辦機關工作內容	生態人員工作內容
工程各階段附表	提報	P-01工程核定階段生態檢核表	✓ 勘查記錄、方案概估	✓ 生態評估
	規劃設計	D-01 工程設計資料	✓ 提供工程資料及設計圖	
		D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表	✓ 現場勘查 ✓ 意見回覆 ✓ 生態措施討論及定案	✓ 生態資料蒐集 ✓ 現場勘查及提出生態建議 ✓ 生態棲地環境評估 ✓ 生態調查區域圖繪製 ✓ 生態影響預測及保育對策研擬
		D-03 工程方案之生態評估分析	可合併填寫	
		D-04 民眾參與紀錄表	✓ 設計說明會及意見回覆	
		D-05 生態保育策略及討論紀錄		✓ 生態措施彙整
	施工	C-01 施工團隊與環境保護計畫	✓ 提供工程資料	
		C-02 民眾參與紀錄表	可合併填寫 ✓ 施工前說明會 ✓ 意見回覆	
		C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表	✓ 現場勘查 ✓ 意見回覆 ✓ 生態措施討論及定案	✓ 現場勘查及提出生態建議
		C-04 生態監測紀錄表		✓ 生態棲地環境評估
		C-05 環境生態異常狀況處理	✓ 異常狀況通報及處理	✓ 協助擬定處理方式
		C-06 生態保育措施與執行狀況		✓ 生態措施執行成果評估

- 規劃設計階段之生態人員勘查及民眾參與（設計說明會）可合併設計審查辦理及填寫生態檢核表(附表D-02、D-04)
- 及施工期段之生態人員勘查及民眾參與可合併施工前說明會辦理及填寫生態檢核表 (附表C-02、C-03)

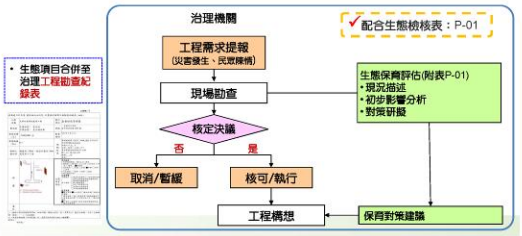
操作說明

提報/核定階段

25

- 目的：
  - 評估工程對生態環境之潛在影響
  - 迴避生態敏感區
  - 生態衝擊最小的設計方案

✓ 工程方案初擬即將預定治理區域的生態議題納入考量
✓ 核定階段之生態保育對策可作為工程規劃設計的原則
✓ 工區具重要生態議題應配合進一步生態調查評估



操作說明

提報/核定階段

26

- 附表P-01
  - 工程預定點位/災害會勘



操作說明

規劃設計階段

27

- 初步設計審查工程與生態團隊現場討論
- 民眾參與：在地居民、NGO團體
- 生態相關建議，併入會議記錄發文

現勘意見記錄表項目及範例

✓ 匯整生態團隊及民眾意見
✓ 逐項回覆預定辦理方式





操作說明

規劃設計階段

28

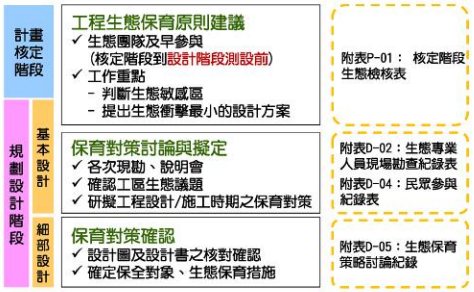
- 標示生態敏感性，確認保育措施執行位置
  - 綜合文獻蒐集、正射影相判釋、現勘調繪判別關注區域
  - 套疊工程設計圖



操作說明

工程生態保育對策確認過程

29



操作說明

施工階段

30

- 施工便道、機具材料/土方暫置區等項目可能造成生態影響，但設計階段不易確認
- 施工說明會工程主辦機關、監造單位、施工廠商、生態團隊確認工程的生態友善措施，並併入施工規劃
- 生態友善措施執行狀況管控





操作說明

自主檢查執行

31

- 與主辦機關討論確認生態措施
- 執行方式
  - 依工程施工檢驗程序填寫
  - 每月定期填寫

施工檢驗程序	自主檢查表
施工放樣工程	全項目檢查 (施工單位先行瞭解生態保全對象及生態措施)
開挖工程	生態保全對象、施工擾動範圍 (便道、堆置區、減少重要棲地干擾) 項目檢查
鋼筋工程	
模板工程	不需檢查，如有生態異常狀況請通報
混凝土工程	
構造物回填土方工程	回填前後全項目檢查 (確認符合生態友善措施)

設計階段現勘提出生態建議

與主辦單位確認自主檢查表 (初稿) 之生態措施 (設計定稿後)

自主檢查表定稿 (施工前說明會以前)

配合查核點填寫生態自主檢查表

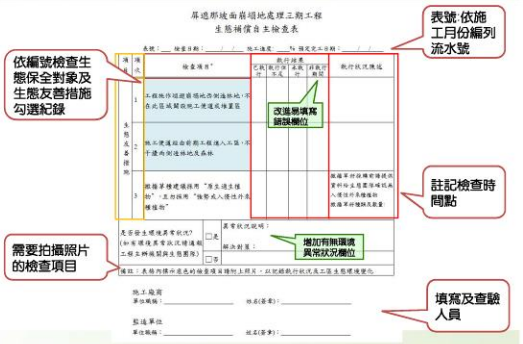
成果彙整

生態異常狀況通報及處理

操作說明

自主檢查表範例

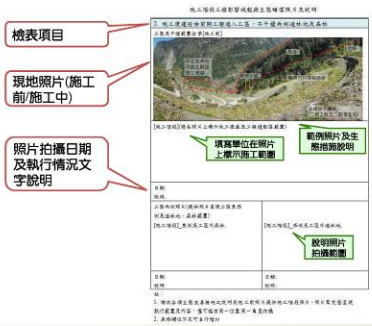
32



操作說明

自主檢查表範例

33



各機關機制運用

水利署：案例推動

34

- 曾南烏計畫自主擴大運用範圍(上游與庫區設施)

辦理依據

一區塊：保育治理工作分組會議決議，新建工程原則均請填寫生態檢核表(101年5月5日)

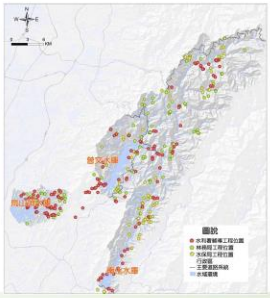
二區塊：南水局主動納入庫區設施改善工程

執行方式

- 專案委託計畫執行：水保局、林務局、南水局(103年起)
- 水利署專案輔導：嘉南農田水利會、台水公司、南水局(102年起)、縣市政府

配合要點:

- 曾文南化烏山頭水庫治理及擴定南部地區供水計畫民眾參與注意事項
- 曾文南化烏山頭水庫治理及擴定南部地區供水計畫資訊公開要點



各機關機制運用

水利署：執行參考手冊

35

水庫集水區工程生態檢核

- 整治計畫納入生態保育思維
- 治理工程生態影響減輕
- 研發生態檢核表及操作規範

水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊

水庫集水區生態檢核執行手冊

第一篇 總則	✓確立準則立意，說明相關範疇
第二篇 計畫核定階段	✓工程各階段生態工作流程
第三篇 規劃設計階段	
第四篇 施工階段	
第五篇 維護管理階段	

操作附件

附件一 生態檢核表	✓生態工作參考執行方式
附件二 生態關注區域繪製方法	
附件三 河溪棲地評估指標	
附件四 坡地棲地評估指標	

各機關機制運用

林務局：依特性建立流程

36

- 曾南烏計畫，以水利署執行手冊為基礎，建立適用流程

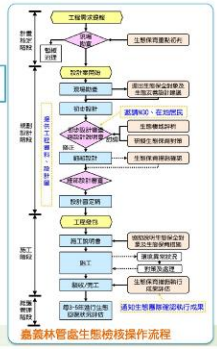
第14屆公共工程金質獎優等
三件獲102-103年度優良農建工程





空美林崩塌地整治工程二、三期

獲優良農建工程
- 保留次生林及大樹
- 完工後植生/造林



各機關機制運用

林務局：檢核機制延伸運用

37

- 延伸至流綜計畫生態補償、生態檢核試辦
- 籌組治理工程工作圈

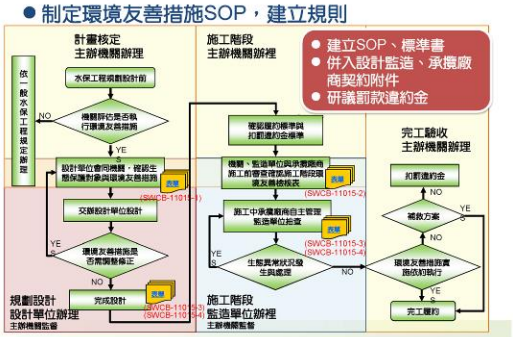


各機關機制運用

水土保持局：檢核機制延伸運用

38

- 制定環境友善措施SOP，建立規則



各機關機制運用

水土保持局：強化生態專業參與

39

- 以SOP為基礎，代表性案例加強關注物種與棲地的調查與保護，推動生態友善工程



各機關機制運用

內化為行政習慣：生態保育原則

40

- 水利署：水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊
- 水保局：環境友善措施標準作業書
- 林務局：國有林治理工程加強生態保育注意事項



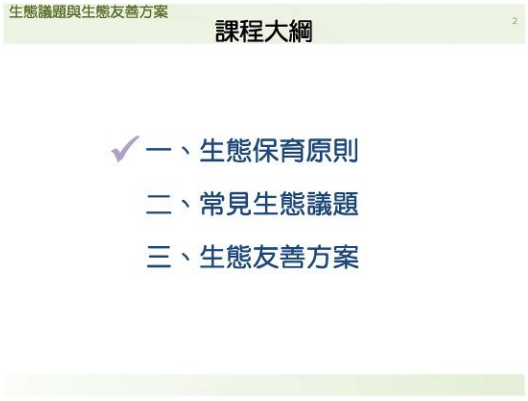
41

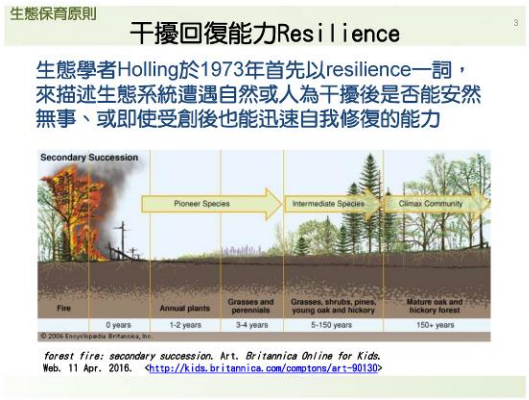
簡報完畢
敬請指教

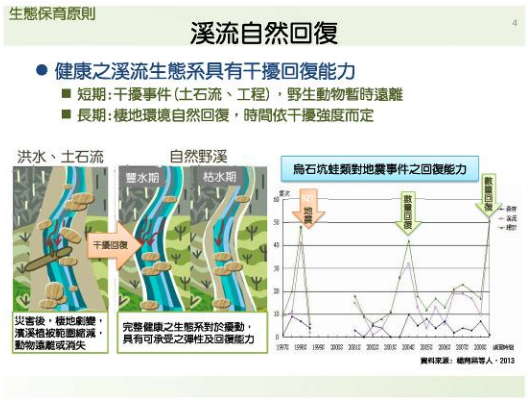


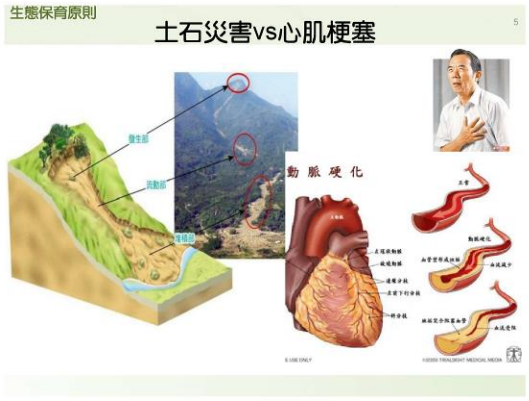
3.生態議題與生態友善方案

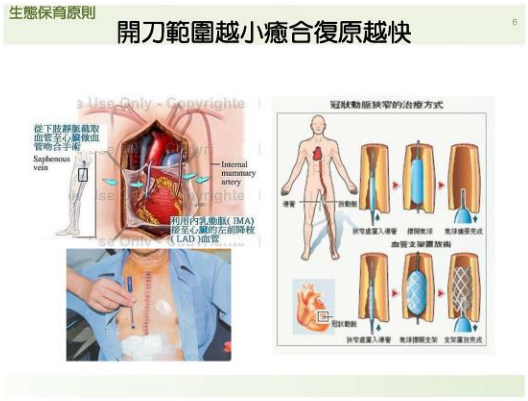






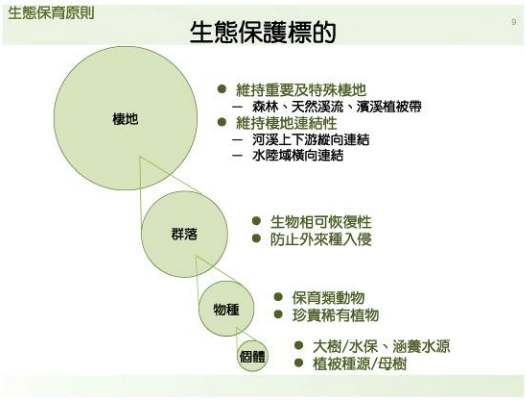


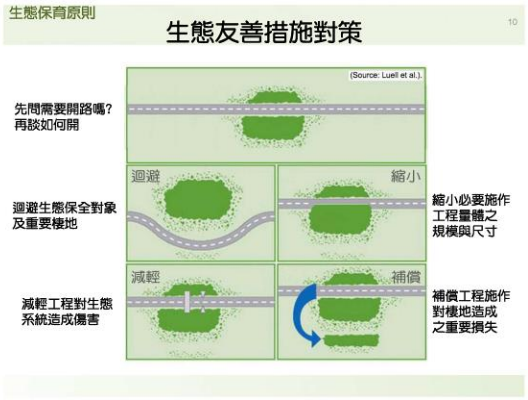


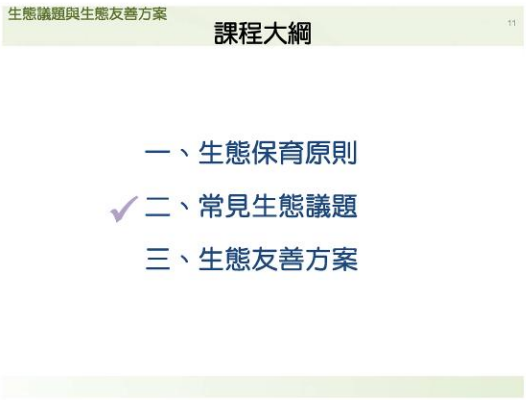


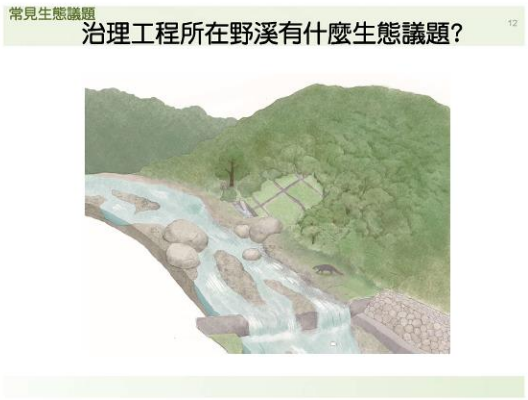

工程生態課題與對策
7
準確診斷病因
• 核定階段
• 需要治療嗎？該送哪一科？
• 外科 or 內科？
治療方法
• 設計階段
• 依病因決定療程。
• 病人的體質適合哪一種？
手術手路
• 施工階段
• 小傷口。減少傷害神經、血管？
• 紗布不會留在身體！
術後照顧
• 維護管理
• 好的敷料加速癒合。定期回診。
目標 降低工程對生態環境的衝擊
迴避
• 不施作
• 保留不可回復棲地環境
縮小
• 減少施作量/規模
• 限縮量體或臨時設施
減輕
• 減輕衝擊程度
• 降低工區範圍環境影響
補償
• 補償已受衝擊
• 人工營造修復受損環境


生態保育原則
治理工程納入生態考量
8
● 保留生態環境復原潛力，加速恢復當地生態系功能
迴避生態敏感區
降低工程對生態環境的擾動
採用生態友善設計


生態保育原則
生態保護標的
9
棲地
● 維持重要及特殊棲地
– 森林、天然溪流、濱溪植被帶
● 維持棲地連結性
– 河溪上下游縱向連結
– 水陸域橫向連結
群落
● 生物相可恢復性
● 防止外來種入侵
物種
● 保育類動物
● 珍貴稀有植物
個體
● 大樹/水保、涵養水源
● 植被種源/母樹


生態保育原則
生態友善措施對策
10
(Source: Luell et al.)
先問需要開路嗎？再談如何開
迴避
縮小
迴避生態保全對象及重要棲地
縮小必要施作工程量體之規模與尺寸
減輕
補償
減輕工程對生態系統造成傷害
補償工程施作對棲地造成之重要損失

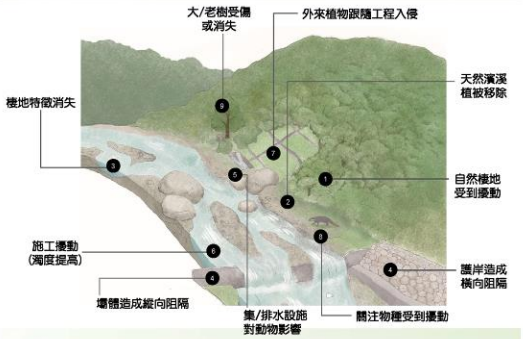

生態議題與生態友善方案
課程大綱
11
一、生態保育原則
✓二、常見生態議題
三、生態友善方案


常見生態議題
治理工程所在野溪有什麼生態議題？
12

常見生態議題

治理工程常見生態議題

13



生態議題與生態友善方案

課程大綱

14

一、生態保育原則

二、常見生態議題

✓三、生態友善方案

生態議題與生態友善方案

常見生態議題

15

✓1、保留自然棲地
2、避免濱溪植移除
3、維持棲地多樣性
4、通暢橫向與縱向棲地連結
5、設計動物免於受困結構物
6、降低施工擾動
7、慎選植生草種樹種
8、重視關鍵物種保育
9、保護大樹老樹

掌握災害原因與工程必要性
迴避自然多樣棲地
縮小設計規模範圍
減輕施工負面影響
補償營造修補植生

降低非必要的棲地破壞
保留生態自我修復能力

常見生態議題
1.自然棲地留存

保留自然棲地

16

- 水土保持工程與自然棲地保護間之矛盾如何解
  - 包括水域自然溪流與周邊陸域森林
  - 常受水保治理工程施作而移除破壞
  - 災害來源與工程目的定義不清、過度設計等
- 共同討論集思廣益尋求解決之道



常見生態議題
1.自然棲地留存

自然棲地移除

17

- 棲地與物種消失、自然復原能力降低甚至消失



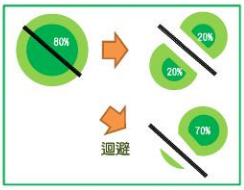
常見生態議題
1.自然棲地留存

保留面積越大越好

18

- 核心棲地物種
  - 通常對環境較敏感
  - 常為稀有種或保護標的
  - 例如：依賴原始森林的動物
- 核心棲地越大越有助敏感物種生存
  - 工程優先迴避核心棲地
  - 例如：天然林、有大樹老樹的森林





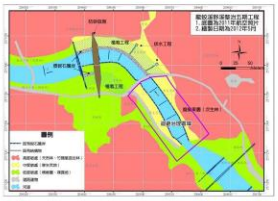
圖片來源：sustainablelinfield.edublogs.org

常見生態議題
1.自然棲地留存

生態考量與工程施作的取捨

19

- 生態關注區
  - 標示天然林、竹闊葉混合林、次生林、深潭…等
  - 輔助設定工區位置及結構物佈設
  - 棲地保護的原則:面積及連結度反應生物多樣性
- 工程vs生態
  - 同時評估工程必要性、工法、生態價值
  - 盡可能迴避天然林、溪流
  - 補償：棲地復育

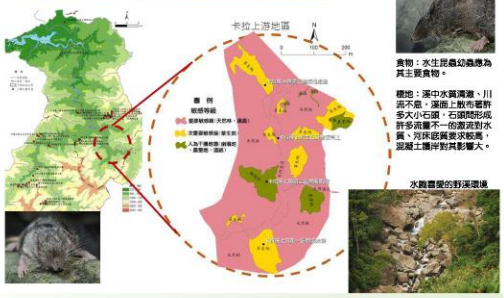


生態友善方案
1.自然棲地留存

保育對策-迴避

20

- 取消工程，避免於生態敏感區施作



生態友善方案
1.自然棲地留存

保育對策-縮小

21

- 縮小工程量體或調整位置
- 工區整體評估，保留無災害或無治理需求的區域



生態友善方案
1.自然棲地留存

保育對策-減輕

22

- 規劃施工機具行進路線減少環境擾動破壞
- 開挖面積限縮範圍減少工程裸露面積



生態議題與生態友善方案

常見生態議題

23

1、保留自然棲地
2、避免濱溪植移除
3、維持棲地多樣性
4、通暢橫向與縱向棲地連結
5、設計動物免於受困結構物
6、降低施工擾動
7、慎選植生草種樹種
8、重視關鍵物種保育
9、保護大樹老樹



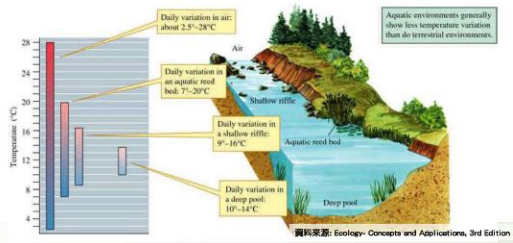


常見生態議題
2.濱溪植被移除

天然濱溪植被的重要性

25

- 水域生態系統與陸域生態系統過渡帶
- 制洪蓄洪、穩定水溫水質、提供生物棲地、調節養分循環、穩定堤岸減少土壤侵蝕

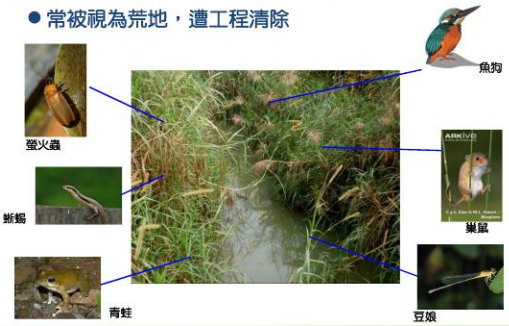


常見生態議題
2.濱溪植被移除

濱溪植被為多種生物利用之棲地

26

- 常被視為荒地，遭工程清除



生態友善方案
2.濱溪植被移除

溪流工程施作往往移除濱溪帶

27

- 濱溪帶移除原因
  - 護岸等量體施作
  - 施工便道布設
  - 完工驗收、競獎時整坡
  - 當地居民請託



生態友善方案
2.濱溪植被移除

保育對策-迴避

28

- 取消工程，保留天然濱溪植被

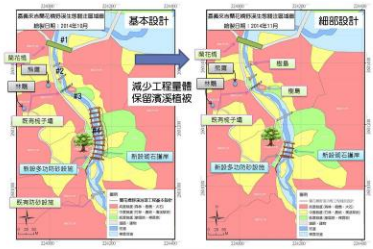


生態友善方案
2.濱溪植被移除

保育對策-縮小

29

- 縮小護岸回填區範圍
- 減少施工干擾溪段，保留大部分濱溪植物帶



縮小護岸回填區有利濱溪植被恢復

30

- 以觀石溪為例
  - 限制護岸上方濱溪帶開挖面
  - 保留坡岸林地
  - 濱溪帶快速恢復



生態友善方案
2.濱溪植被移除

保育對策-減輕

31

- 圈圍邊界保護濱溪植物帶
- 採用砌石或多孔隙材質護岸有助濱溪植物帶恢復
- 彈性應用現有工法，減少工程影響範圍



生態友善方案
2.濱溪植被移除

保育對策-補償

32

- 因回填及工程干擾而形成的裸露地，完工後噴植原生適生植物種子，加速植被復原



生態議題與生態友善方案

常見生態議題

33

1、保留自然棲地
2、避免濱溪植移除
3、維持棲地多樣性
4、通暢橫向與縱向棲地連結
5、設計動物免於受困結構物
6、降低施工擾動
7、慎選植生草種樹種
8、重視關鍵物種保育
9、保護大樹老樹

掌握災害原因與工程必要性
迴避自然多樣棲地
縮小設計規模範圍
減輕施工負面影響
補償營造修補植生

降低非必要的棲地破壞

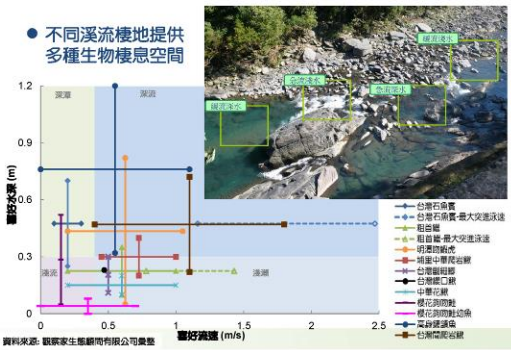
保留生態自我修復能力

常見生態議題
3.棲地特徵消失

棲地多樣性的重要

34

- 不同溪流棲地提供多種生物棲息空間



資料來源: 觀察家生態顧問有限公司彙整

常見生態議題
3.棲地特徵消失

保留深潭之必要

35

- 南部溪流豐水期、枯水期分明
- 潭區為水生生物枯水期的重要棲地



生態友善方案
2.濱溪植被移除

整平溪床使棲地多樣性消失

36

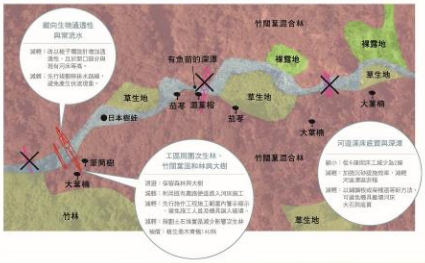


生態友善方案
3.棲地特徵消失

保育對策-縮小

37

- 頓阿巴娜野溪上游崩塌地處理工程
  - 減少工程量體，保留天然溪段
  - 調整施工便道位址，保留溪流環境

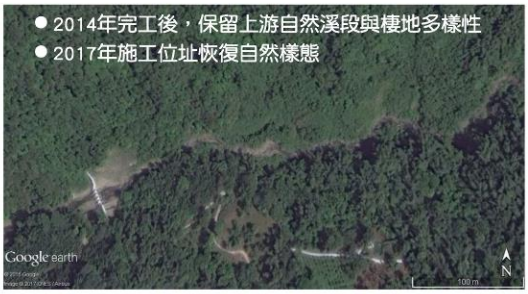


生態友善方案
3.棲地特徵消失

保育對策-縮小

38

- 2014年完工後，保留上游自然溪段與棲地多樣性
- 2017年施工位址恢復自然樣態



生態友善方案
3.棲地特徵消失

保育對策-減輕

39

- 保留溪床大石，維持棲地多樣性
- 不整平、避免混凝土封底，以維持溪床自然底質

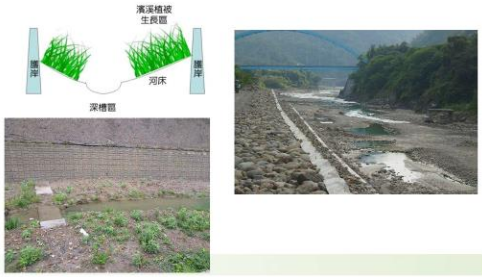


生態友善方案
3.棲地特徵消失

保育對策-補償

40

- 人工營造多樣的水域棲地，如深潭
- 丁壩的設置除可調整流心，亦可形成深潭區



生態友善方案
3.棲地特徵消失

保育對策-補償

41



生態議題與生態友善方案

常見生態議題

42

1、保留自然棲地
2、避免濱溪植移除
3、維持棲地多樣性
✓4、通暢橫向與縱向棲地連結
5、設計動物免於受困結構物
6、降低施工擾動
7、慎選植生草種樹種
8、重視關鍵物種保育
9、保護大樹老樹

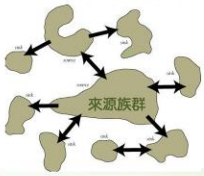


常見生態議題
4.棲地連結

棲地連結為物種、族群存續關鍵

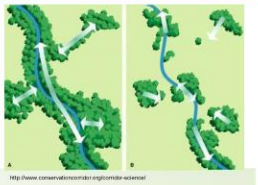
43

- 生物有移動的需求
  - 尋找食物、繁衍後代
- 棲地之間連結性越高
  - 越可滿足基本生存需求
  - 族群間交流性越高
    越有助於族群存活



- 迴避重要連結棲地
  - 濱溪植被、關鍵廊道





常見生態議題
4.棲地連結

注意治理工程是否位於連結廊道上

44



常見生態議題
4.棲地連結

工程結構物能否兼顧動物通行？

45

- 水陸兩棲-食蟹獴
  - 平時棲息於溪流附近森林，居住在岩洞或挖掘的土洞。善於游泳與潛水，常移動至溪流覓食，找尋螃蟹、蝦子、魚類、蛙類等食物。溪流乾涸時，改以森林內的昆蟲、鳥類、鼠類為食。
  - 溪流環境的指標物種之一



常見生態議題
4.棲地連結

工程結構物能否兼顧動物通行？

46

- 水陸兩棲-青蛙



常見生態議題
4.棲地連結

工程結構物形成橫向與縱向阻隔

47



生態友善方案
4.棲地連結

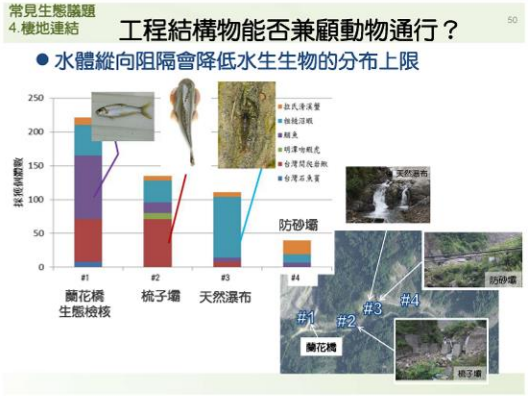
保育對策-減輕

48

- 橫向連結：
  - 盡量避免連續性水泥護岸
    - 災害輕微河段應採自然覆育
    - 降低護坡高度(<1公尺)及坡度(<40-60度)或採複式斷面
    - 全段或部份採砌石護岸（乾砌優於漿砌）
  - 若無法避免高強度護岸需考量配置動物通道
    - 部分區段採砌石或自然邊坡，有助動物通行
    - 動物通道設置需考量動物行為能力




利用壩翼堆疊塊石成緩坡
砌石緩坡護岸多年後成林
利用既有支流營造動物通道
匯口處緩斜坡有利動物通行


常見生態議題
4.棲地連結
工程結構物能否兼顧動物通行？
50
● 水體縱向阻隔會降低水生生物的分布上限
250
200
150
100
50
0
#1
#2
#3
#4
蘭花橋
生態檢核
梳子壩
天然瀑布
防砂壩
#1
#2
#3
#4
蘭花橋
防砂壩
梳子壩


三公尺落差即形成縱向阻隔


生態友善方案
4.棲地連結
保育對策-減輕
52
● 縱向連結：
■ 考慮開口或其他型式的防砂壩，增加通透性
■ 連續式低壩取代高壩，降低落差
■ 斜坡、魚道與其他輔助設施


低落差固床工
高通透固床工
開口壩降低落差
無落差設計


54
高通透防砂壩
疊鋪塊石降低落差
舊壩開口降低落差
舊壩開口降低落差

生態議題與生態友善方案

常見生態議題

55

1、保留自然棲地
2、避免濱溪植移除
3、維持棲地多樣性
4、通暢橫向與縱向棲地連結
✓5、設計動物免於受困結構物
6、降低施工擾動
7、慎選植生草種樹種
8、重視關鍵物種保育
9、保護大樹老樹

掌握災害原因與工程必要性
迴避自然多樣棲地
縮小設計規模範圍
減輕施工負面影響
補償營造修補植生

降低非必要的棲地破壞

保留生態自我修復能力

常見生態議題
5.動物受困結構物

其他可能造成動物受困的結構物

56

積水的防砂壩或固床工



道路邊溝/排水溝





集水井

對策 最簡易直接的改善措施：增加可讓動物逃出來的結構，如逃生坡道

生態友善方案
5.動物受困結構物

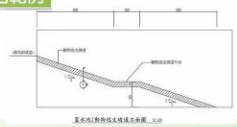
動物逃生坡道設計原則

57

- 坡度：建議不超過40度盡量採緩坡設計
  - 雌性個體為族群繁衍重要成員
    40度約為母龜可攀爬的最陡坡度
- 坡度越緩越有利於動物攀爬脫困
  - 寬度：建議40公分以上
  - 約為中小型哺乳類體型最低可利用寬度
- 寬度太窄體型較大動物無法利用

高速公路局沉砂滯洪池改善範例





生態友善方案
5.動物受困結構物

保育對策-減輕

58

- 降低阻隔促進連結
- 協助脫困

緩坡設計

低路殺風險





動物通道及導引系統

高路殺風險







生態議題與生態友善方案

常見生態議題

60

1、保留自然棲地
2、避免濱溪植移除
3、維持棲地多樣性
4、通暢橫向與縱向棲地連結
5、設計動物免於受困結構物
✓6、降低施工擾動
7、慎選植生草種樹種
8、重視關鍵物種保育
9、保護大樹老樹

掌握災害原因與工程必要性
迴避自然多樣棲地
縮小設計規模範圍
減輕施工負面影響
補償營造修補植生

降低非必要的棲地破壞

保留生態自我修復能力

常見生態議題
6.施工擾動

工程施作對溪流生態的影響

61

- 增加溪流濁度
  - 直接覆蓋水生生物造成窒息死亡
  - 遮蔽光線影響藻類行光合作用
  - 細砂的刮蝕作用，限制附生藻類生長
  - 倖存的生物可能因食物來源減少而挨餓



保育對策-減輕

62

- 以拉里吧溪為例
  - 繞流遠離施工處，臨時過水涵管便橋，避免直接擾動溪流
  - 設置臨時沉沙池，沉澱土砂後再排出
  - 採半半施工法，河道兩岸分批施工
- 施工期間下游發現毛蟹與清潔指標石蛉



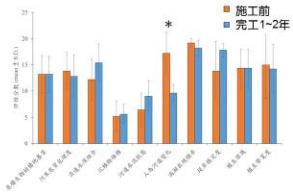


友善措施執行成果
6.施工擾動

施工保護能降低生態環境干擾

63

- 導、繞流能有效減少泥砂流入溪流
  - 施工前後僅「人為河道變化」一項環境因子有顯著變化





生態議題與生態友善方案

常見生態議題

64

1、保留自然棲地
2、避免濱溪植移除
3、維持棲地多樣性
4、通暢橫向與縱向棲地連結
5、設計動物免於受困結構物
6、降低施工擾動
7、慎選植生草種樹種
8、重視關鍵物種保育
9、保護大樹老樹



常見生態議題
7.植生議題

常見工程對植生的影響

65

- 整地
  - 移除植物個體或種子庫
  - 坡面裸露開闊
  - 易被外來植物佔據
- 混凝土鋪面
  - 阻絕所有植物生長發芽
- 型框與掛網護坡
  - 混凝土部分將阻絕植物生長
  - 植生材料或演替時間與演替成效有關
  - 樹木生長受限
- 噴植
  - 噴植材料影響植生狀態
  - 外來植物侵入，原生種覆蓋比例低

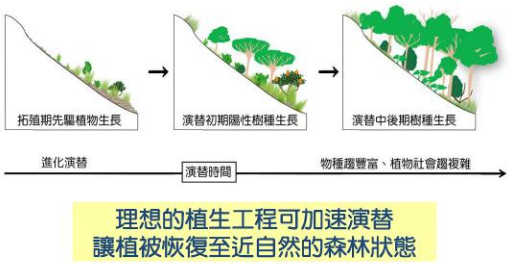




常見生態議題
7.植生議題

演替：植物群落的變化

66



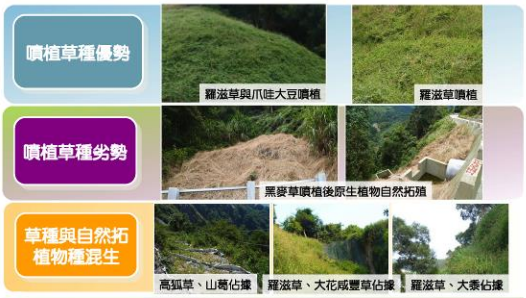
理想的植生工程可加速演替
讓植被恢復至近自然的森林狀態

生態友善方案
7.植生議題

採用原生適生植種

67

- 噴植的優勢外來草種佔據坡面，可能造成木本植物不易拓殖



生態友善方案
7.植生議題

保育對策

68

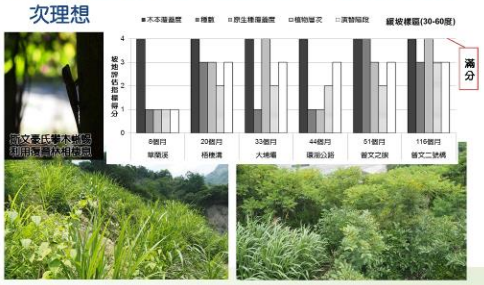
- 迴避：迴避不必要之工程施作
- 縮小：縮小施工範圍
- 減輕：減低混凝土使用比例
- 補償：
  - 木本植物噴植：三山（山芙蓉、山鹽青、山水柳）。
  - 以先驅樹種二次植生：山黃麻、山芙蓉、羅氏鹽膚木等。
  - 以原生草籽噴植代替外來草種(五節芒、臺灣蘆竹、臺灣澤蘭、臺灣何首烏等)。
  - 降低網材強度，且網目不宜過小(以大於7公分為宜)，以避免影響先驅木本植物的生長。
  - 長期監測，定期防除外來入侵植物。

友善措施執行成果
7.植生議題

快速達到綠覆蓋及成林效果

69

- 完工2年後樹高>5m，樹冠覆蓋度達70%
- 具喬木層及草本層等複層結構，林相介於尚可及次理想



森林是最好的植生種源

70

- 以頓阿巴娜六期為例
  - 保留周邊完整森林、降低開挖面
  - 濱溪帶快速恢復



生態議題與生態友善方案

常見生態議題

71

1、保留自然棲地
2、避免濱溪植移除
3、維持棲地多樣性
4、通暢橫向與縱向棲地連結
5、設計動物免於受困結構物
6、降低施工擾動
7、慎選植生草種樹種
8、重視關鍵物種保育
9、保護大樹老樹



常見生態議題
8.關鍵物種

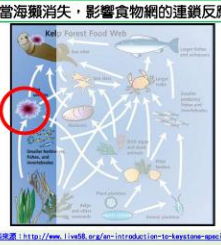
如果某些物種消失會發生什麼事?

72

- 基石(關鍵)物種(Keystone Species)
  - 少數物種的取食活動對食物網有重大影響
  - 有助於維持生物多樣性



當海獺消失，影響食物網的連鎖反應



圖檔來源：http://www.live58.org/an-introduction-to-keystone-species


常見生態議題
8.關鍵物種
狼群如何改變河流?
73
狼群消失，鹿群大量啃食植被(樹林、河濱植物)，影響類以為生的其他動物
當狼群再度引入
鹿群數量受到抑制
Before & After Wolves
Aspens
Willows
Beaver colonies
Songbirds
Beaver dams
Fish
Elk
Coyotes
Carrion
Ravens
Bald eagles
Bison
Grizzly bears
Mountain lions
Pronghorn
Coyote
Mule deer
Wood frogs
Ducks
Muskrats
Otters
White pelicans
Snowshoe hare
Canada lynx
Red fox
Weasels
Golden eagles
Bobcats
Badgers
Ground squirrels
Voles
Mice
Shrews
Bats
Bald eagles
Ravens

常見生態議題
9.大/老樹保護

工程對大樹的影響

79

- 以不適當的作法原地保留大樹
- 施工過程造成樹體損害
- 樹冠若修剪過度易形成公共危險

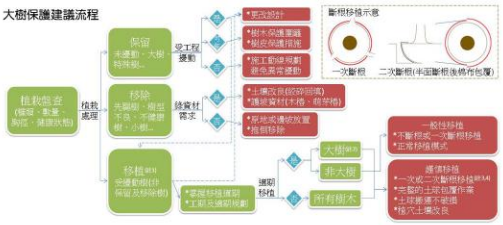


生態友善方案
9.大/老樹保護

大樹保護建議

80

- 以全冠幅保留或自然樹型修剪枝條
- 工程範圍進行植栽盤查，針對老樹採高規格移植工法









- 樹木保護方式
  - ■圈圍標示
  - ■包覆保護

生態議題與生態友善方案

結語

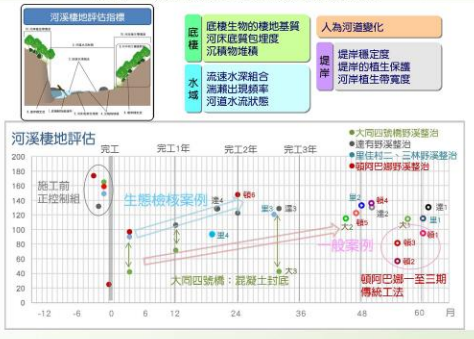
82

1、保留自然棲地
2、避免濱溪植移除
3、維持棲地多樣性
4、通暢橫向與縱向棲地連結
5、設計動物免於受困結構物
6、降低施工擾動
7、慎選植生草種樹種
8、重視關鍵物種保育
9、保護大樹老樹



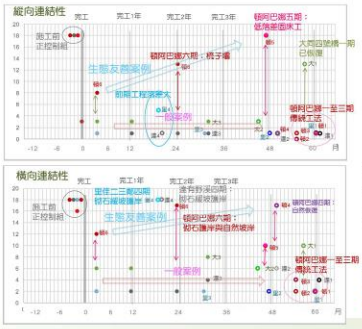
105年「河溪棲地評估指標」應用成果

83



105年「縱向與橫向連結性評估方法」應用成果

84



工程設計決定縱向與橫向阻隔程度
自然復育方式助益低

附錄五、生態檢核基礎課程研習計畫書

國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度研究之 生態檢核基礎課程研習課程表			
日期及地點：106 年 5 月 23 日（星期二）臺南分局 106 年 5 月 26 日（星期五）臺中分局 106 年 6 月 6 日（星期二）國立臺灣大學霖澤館 1403 教室 **參訓人員：本局各分局工程相關人員**			
時間	課程	課程內容	講師
09:30~09:40	報到		
09:40~10:00	長官致詞	長官致詞	水土保持局
10:00~11:00	生態檢核概論	1.生態檢核機制緣起、定義及原則 2.生態檢核相關之生態學、生物多樣性、生態系服務與復育生態學等概念	國立臺灣大學 李玲玲教授
11:10~12:00	生態檢核機制與流程	1.生態檢核執行流程 2.實務案例說明	觀察家生態顧問有限公司 蘇維翎協理
午休			
13:00~14:10	生態議題與生態友善方案	1.治理工程常見之生態保育議題 2.可應用之生態友善方案	觀察家生態顧問有限公司 田志仁研究員
14:20~16:50	工程案例生態友善方案討論	1.針對工程案例分組討論設計方案 2.依據可能遭遇的生態議題研討可行的生態友善方案 3.綜合討論、分享各組的研議成果	觀察家生態顧問有限公司 陳佳惠研究員
16:50~17:00	問卷填寫	問卷填寫	觀察家生態顧問有限公司

◎報名方式：於課程前一天下班前至網頁 https://goo.gl/cH2uJt 報名

◎備　　註：課程結束後可取得公務人員終身學習 6 小時認證。

國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度

研究之生態檢核基礎課程研習報名表

※姓　　名		場次	□05/23(二) 臺南 □05/26(五) 臺中 □06/06(二) 臺北
※身份證字號			
服務單位		職稱	
※聯絡電話	(　　)	※手機	
服務單位電話	(　　)	傳真	(　　)
通訊地址	□□□ （郵遞區號）		
電子郵件 （無 email 者此欄免填）	(請詳實填寫常用之 email 帳號，此帳號將陸續收到會前通知)		
用餐習慣	□素食　□葷食		
備註	連絡方式： 觀察家生態顧問有限公司：賴■■ 電話：02-2364-8581#18　傳真：02-2368-0806 地址：台北市中正區晉江街 129 號 4 樓 E-MAIL：■■■@■■■■■■■ 1. 網路報名：請於課程前一天下班前至網頁 https://goo.gl/cH2uJt 報名。 2. 傳真報名：請填妥報名表，於課程前一天下班前傳真至 02-2368-0806，並請來電確認。 3. 本項個人資料僅供公務人員終身學習時數登錄使用，若無須登錄學習時數同仁，無須填寫個人身份證字號		

臺灣大學配置圖


霖澤館4樓
1403教室
霖澤館
大安運動中心
桃花心木道
小葉林道
蒲葵道
水杉道
椰林大道
舟山路
辛亥路二段
和平東路二段
和平東路三段
國立臺北教育大學
國立臺北教大實小
龍門國中
龍安國小
中國文化大學推廣教育部建國本部(大夏館)
大安區公所
台北成功郵局
遠企購物中心
真光福音教會
梅花數位影院
亞盧意大利窯烤
台北市立芳和國中
自來水路水池
公館夜市

交通資訊：

自行開車 臺大停車費半小時 30 元

1.市區車輛至臺大霖澤館：請由臺灣大學後門進入(辛亥路、復興南路口)

2.高速公路至臺大霖澤館

a.國道 1 號由建國高辛亥路匝道(木柵/景美)出口下，走辛亥路至復興南路口右轉入臺大後門即達。

b.國道 3 號由 20.8 公里木柵交流道下往臺北方向，繞至國三甲至辛亥路，穿過基隆路隧道後靠右慢車道行駛，過復興南路後第一條巷子右轉走約 70 公尺，再右轉兩次繞至復興南路後直走臺大後門即達。

捷運

1.新店線：公館站 3 號出口出站後右轉，由臺大正門進入，循校內標示步行約 20 到 30 分鐘。

2.文湖線：科技大樓站出站後左轉，沿復興南路往辛亥路方向步行約 10 分鐘即抵達臺大後門。

公車

1.復興南路口站：3、15、18、52、72、74、209、211、235、237、278、284、295、626、和平幹線、敦化幹線。下車後往國北教大實小方向走進和平東路二段 96 巷，沿 96 巷直走約 250 公尺，跨過辛亥路即臺大後人行側門，再步行約 5 到 10 分鐘可達。

2.羅斯福路公館站：1、30、74、208、236、251、252、253、254、278、291、510、606、643、644、653、907，由舟山路入口進入臺大，步行約 20 分鐘可達。

3.新生南路臺大站：0 南、52、253、280、284、290、311、505、642、907，由西側門進入臺大，步行約 20 分鐘可達。

4.臺大資訊大樓站：298，由辛亥路人行側門(Starbucks 對面)進入臺大，步行約 5 到 10 分鐘可達。

附錄六、課程問卷

前測問卷

國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度研究之
生態檢核基礎教育訓練課程問卷調查

問卷說明

您好，為瞭解課程對於傳遞工程生態檢核觀念的成效，請您協助填寫此份問卷調查，謝謝。以下為問卷調查表，此問卷的個人資料絕對不對外公開，資料只作研究用途。

國立臺灣大學生物多樣性研究中心 敬上

問卷編號：____

➢ **個人基本資料**

1.性別：□男性 □女性 □其他

2.年齡：□20 歲以下 □21-30 歲 □31-40 歲 □41-50 歲 □51-65 歲 □66 歲以上

3.最高學歷：□國中(含以下) □高中 □大學/專科 □研究所

4.就學時是否曾經修過以下課程：

□生態學 □生物多樣性 □保育生物學

5.參加教育訓練前，是否聽過生態檢核?

□是 □否

6.是否曾參與生態檢核工作?

□是 □否

7.參與生態檢核時的角色：

□工程主辦單位 □規劃/設計單位 □施工單位 □一般民眾

□保育團體 □生態專業人員 □其他_____

8.如何得知課程訊息：(單選)

□平常會關注生態檢核相關資訊 □總局強力宣傳課程訊息

P1

➢ **生態檢核認知與保育觀念**

1. 我認為所有工程都屬於人為干擾，會對生態造成無法回復的影響

□非常同意 □同意 □沒意見 □不同意 □非常不同意

2. 我在規劃或營造工程時，會優先考量以下議題：(請勾選)

□保全對象 □天然棲地 □通洪、防砂成效 □工程設計造型

□在地居民關注議題 □工程樣貌在地景景觀的視覺效果 □大樹保留或移植

3. 我認為保育治理工程是為了穩定環境，所以在同一災害地區或是崩塌地連續施作好幾期工程有助於生態環境回復

□非常同意 □同意 □沒意見 □不同意 □非常不同意

4. 在施工期間發現有動物大量死亡或植物大面積枯萎、凋零，以下是我會採取的處理方式：(請勾選)

□尋求生態專業意見 □照常施工 □我不知道該怎麼處理

□詢問工程事業主管機關應如何處理 □這是正常現象，完工後自然會回復

5. 我認為所有工程都可使用生態工法，如砌石工法、植生工程或魚梯設計，達到環境友善目的

□非常同意 □同意 □沒意見 □不同意 □非常不同意

6. 我在規劃假設性工程(如施工材料堆置區或施工便道開設)時，會考慮以下幾種作法：(請勾選)

□直接橫越溪床 □利用既有道路，不另闢 □迴避開挖重要棲地

□完工後復原 □開挖周遭植被，以利工程機具進出、運輸

P2

後測問卷

國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度研究之

生態檢核基礎教育訓練課程問卷調查

問卷說明

您好，感謝您參與今天的訓練課程。為瞭解課程對於傳遞工程生態檢核觀念的成效，請您繼續協助填寫課程問卷調查，並於離開前完成繳回，謝謝。

國立臺灣大學生物多樣性研究中心 敬上

➢ **學習成果評估**　　問卷編號：____

1. 我認為假設性工程規劃應注意開挖面積、工程機具擾動等議題，因此我會考慮以下幾種作法：(請勾選)

□選擇最短的道路作為便道□架設臨時過橋跨越溪床□縮小施工便道開挖面積

□直接將施工材料堆在草上□完工後復原

2. 自然界也經常有干擾(颱風、乾旱)發生，所以生物已習慣擾動，保育治理工程施作在經過一段時間後，植物會回復生長，動物亦會回到原棲地

□非常同意 □同意 □沒意見 □不同意 □非常不同意

3. 在施工期間發現關注的保育類物種數量大量減少或是死亡個體數增加，以下是我會採取的處理方式：(請勾選)

□馬上停工或降低工程頻率 □我認為消失一、兩種物種並不影響生態維持

□找生態專業人員研擬解決對策□完工後再從其他地方抓個體回來補充就好

□我不認得保育類物種，所以可以不用關注

4. 為了避免崩塌地持續擴大，我認為保育治理工程施作時要將周遭仍留有植被的區域一併治理，才能穩定坡面，加速生態環境回復

□非常同意 □同意 □沒意見 □不同意 □非常不同意

5. 我認為要有效減輕工程影響，必須從工程初期即評估生態衝擊影響，並擬定相應保育對策且於施工中落實

□非常同意 □同意 □沒意見 □不同意 □非常不同意

P1

6. 我現在認為工程規劃需要優先考慮以下議題：(請勾選)

□在地居民關注議題 □經費成本 □動物友善設計 □生物棲地連結

□植生工程栽植物種 □工程開挖面積越小越好 □工程設計造型

➢ **課程滿意程度**

1.對教育訓練的時間規劃是否滿意？ □非常滿意 □滿意 □普通 □差 □非常差

2.對課程時數安排是否滿意？ □非常滿意 □滿意 □普通 □差 □非常差

3.對課程內容與教材編排是否滿意？ □非常滿意 □滿意 □普通 □差 □非常差

4.對教育訓練師資是否滿意？ □非常滿意 □滿意 □普通 □差 □非常差

5.對教育訓練場所與設備是否滿意？ □非常滿意 □滿意 □普通 □差 □非常差

6.對教育訓練報名方式是否滿意？ □非常滿意 □滿意 □普通 □差 □非常差

➢ **課程回饋**

1.上完課程您是否瞭解生態檢核的內容？

□非常瞭解 □仍有些不懂 □沒意見 □大部分都不清楚 □還是霧煞煞

2.上完課程您認為自己是否有辦法操作生態檢核？

□沒問題，交給我 □還好 □沒意見 □需要生態人員協助 □無法自己操作

3.如果讓您獨立操作生態檢核，你覺得自己需要加強那些課程？

□生態學 □保育生物學 □生態衝擊評估 □生態關注區域圖繪製

□其他_____

4.意見填寫：(請提供您對本次課程的任何建議)

_____

_____

_____

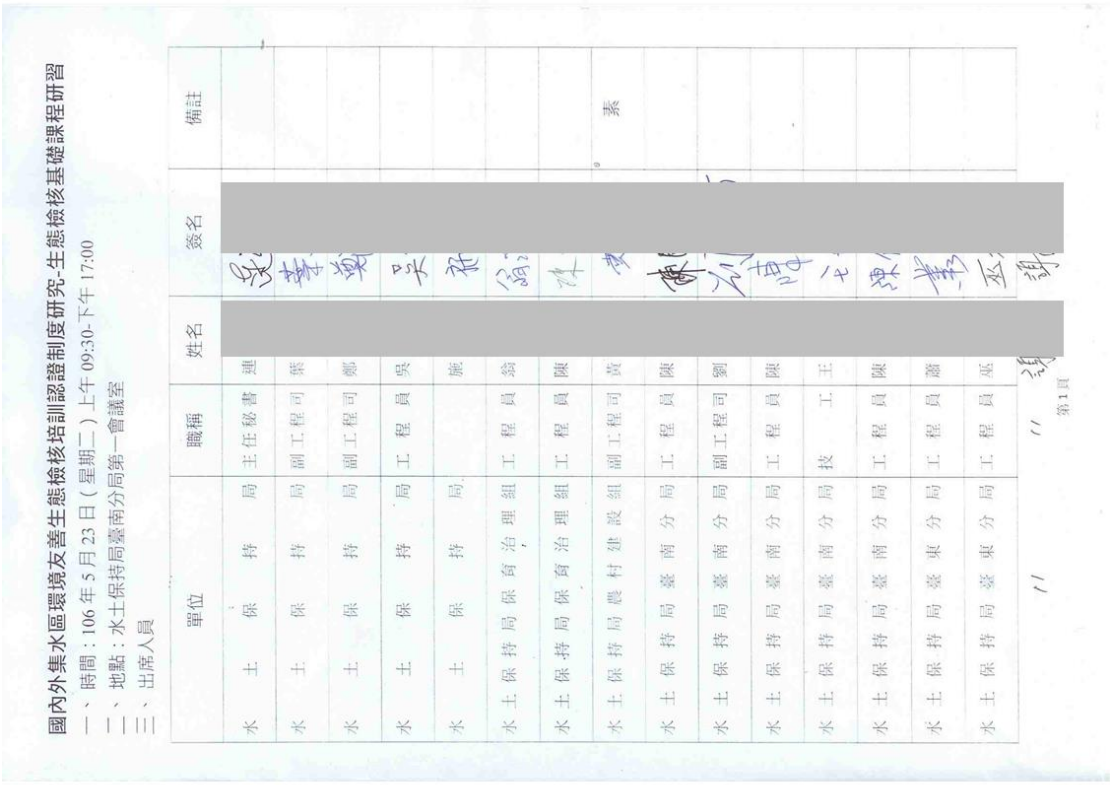
_____

_____

本問卷到此全部填答完畢，請您檢查是否有遺漏的部分。
再次感謝您的合作與配合!!

P2

附錄七、工程生態檢核基礎課程研習簽到單



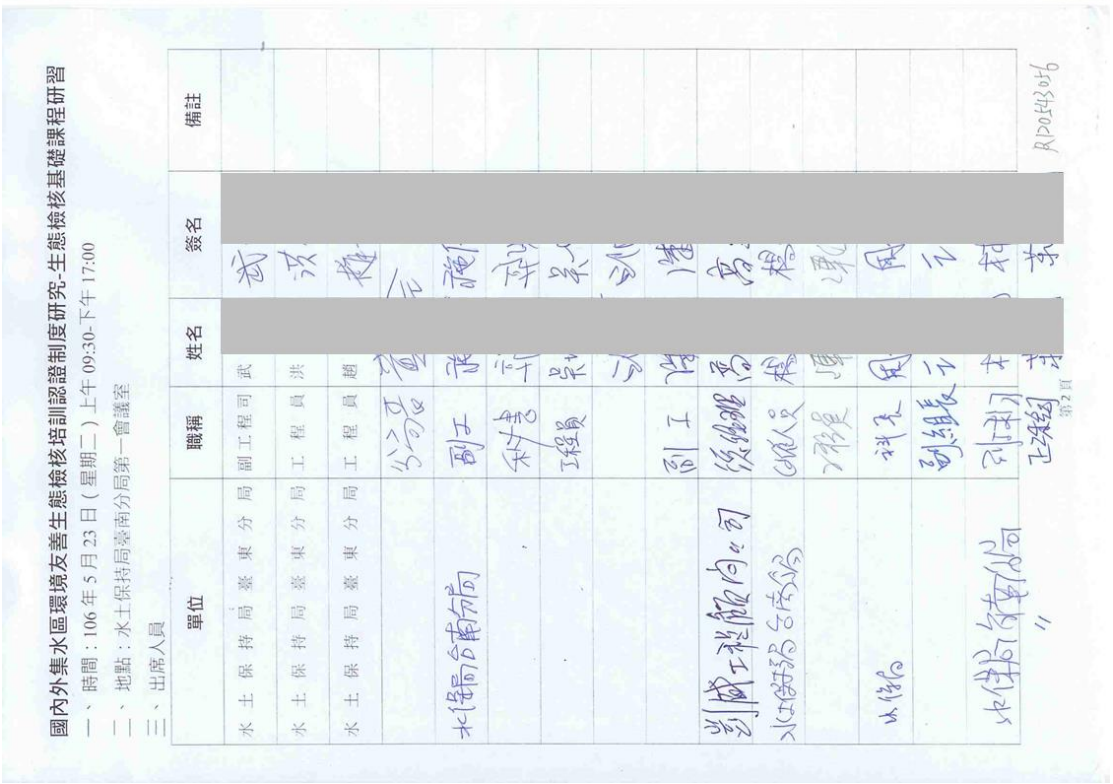
國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、時間：106 年 5 月 23 日（星期二）上午 09:30-下午 17:00

二、地點：水土保持局臺南分局第一會議室

三、出席人員

單位	職稱	姓名	簽名	備註
水土保持局	主任秘書	連		
水土保持局	副工程司	蔡		
水土保持局	副工程司	鄭		
水土保持局	工程員	吳		
水土保持局		施		
水土保持局保育治理組	工程員	錡		
水土保持局保育治理組	工程員	陳		
水土保持局農村建設組	副工程司	黃		
水土保持局臺南分局	工程員	陳		
水土保持局臺南分局	副工程司	劉		
水土保持局臺南分局	工程員	陳		
水土保持局臺南分局	技　工	王		
水土保持局臺南分局	工程員	陳		
水土保持局臺東分局	工程員	蕭		
水土保持局臺東分局	工程員	葉		



國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、時間：106 年 5 月 23 日（星期二）上午 09:30-下午 17:00

二、地點：水土保持局臺南分局第一會議室

三、出席人員

單位	職稱	姓名	簽名	備註
水土保持局臺東分局	副工程司	武		
水土保持局臺東分局	工程員	洪		
水土保持局臺東分局	工程員	趙		
	副工			
	工程員			
	副工			

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、時間：106 年 5 月 23 日（星期二）上午 09:30-下午 17:00

二、地點：水土保持局臺南分局第一會議室

三、出席人員

單位	職稱	姓名	簽名	備註
國立臺灣大學生物多樣性研究中心	主任	李		
觀察家生態顧問有限公司	協理	蘇		
觀察家生態顧問有限公司	植物部經理	蔡		
觀察家生態顧問有限公司	研究員	田		
觀察家生態顧問有限公司	研究員	陳		
主水工務分署				
新光工程				
宇真工程				
臺南分局	幼幼保	蕭	蕭	
永峰工程顧問有限公司	技師	蔡		
台南分局				
二所二四	工程師			
台南分局	工務員	許		
台南分局	課長			
	副理			
台南分局		劉		素

第 4 頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、時間：106 年 5 月 23 日（星期二）上午 09:30-下午 17:00

二、地點：水土保持局臺南分局第一會議室

三、出席人員

單位	職稱	姓名	簽名	備註
三．有三田	工程經理	陳		
山林技術顧問有限公司	技師	李		
佳綸工程科技有限公司	技師暨總經理	蘇		
佳綸工程科技有限公司	副理	梁		
乾坤技術顧問股份有限公司	設計監造工程師	蘇		
乾坤技術顧問股份有限公司	工程師	林		
國興土木技師事務所		吳		
森堡工程技術顧問有限公司		郭		素
森堡工程技術顧問有限公司	工務經理	田		
程泰工程技術顧問有限公司	工程師	黃		
漢璟工程顧問有限公司	工程師	呂		
磐禹工程顧問有限公司	工程師	方		
成瑞旅行社	業務	林		
荒野保護協會台南分會	環境培力組	李		素
嘉南藥理大學	學生	李		素

第 3 頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 5 月 26 日（星期五）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：水土保持局臺中分局會議廳

三、 出席人員

上午簽到單

單位	職稱	姓名	簽名	備註
水土保持局	副局長	孫		
水土保持局保育治理組	組長	傅		
水土保持局保育治理組	副工程司	黃		
水土保持局保育治理組	副工程司	廖		
水土保持局保育治理組	工程員	林		
水土保持局保育治理組	工程員	張		
水土保持局保育治理組	工程員	張		
水土保持局保育治理組	工程員	陳		
水土保持局保育治理組		周		
水土保持局保育治理組		蔡		
水土保持局綜合企劃組	工程員	曾		
水土保持局農村建設組	科長	鄭		
水土保持局農村建設組	正工程司	施		
水土保持局臺中分局	工程員	陳		
水土保持局臺中分局	工程員	陳		

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 5 月 26 日（星期五）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：水土保持局臺中分局會議廳

三、 出席人員

上午簽到單

單位	職稱	姓名	簽名	備註
水土保持局臺中分局	工程員	徐		
水土保持局臺中分局	工程員	李		
水土保持局南投分局	副工程司	陳		
水土保持局南投分局	副工程司	吳		
水土保持局南投分局	工程員	邱		
水土保持局南投分局	工程員	黃		
水土保持局南投分局	助理工程員	吳		
~~台中分局~~	~~工程員~~	陳		
台中分局	工程員	陳		
台中分局	工程員	王		
	~~工程員~~			
台中分局	課長	陳		
台中分局	副工	吳		
	工程員	莫		
		黃		

副工 黃

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 5 月 26 日（星期五）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：水土保持局臺中分局會議廳

三、 出席人員

上午簽到單

單位	職稱	姓名	簽名	備註
國立臺灣大學生物多樣性研究中心	主任	李	[redacted]	
觀察家生態顧問有限公司	協理	蘇	[redacted]	
觀察家生態顧問有限公司	資訊技術專員	許	[redacted]	
觀察家生態顧問有限公司	研究員	洪	[redacted]	
觀察家生態顧問有限公司	研究員	鄭		
觀察家生態顧問有限公司	研究員	陳	[redacted]	
〃	〃	田	[redacted]	

第4頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 5 月 26 日（星期五）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：水土保持局臺中分局會議廳

三、 出席人員

上午簽到單

單位	職稱	姓名	簽名	備註
山林技術顧問有限公司	負責人	李	[redacted]	
安立吉機械技師事務所	機械技師	吳		
亞際工程技術顧問有限公司	工程師	張	[redacted]	
旺揚工程顧問有限公司	專案經理	羅	[redacted]	
泰禹工程技術顧問有限公司	工程師	陳	[redacted]	
將暐工程顧問有限公司	工程師	黃	[redacted]	
新光工程顧問有限公司	負責技師	柯	[redacted]	
德眾工程顧問股份有限公司	工程師	許	[redacted]	
聯達工程技術顧問有限公司	工程師	黃	[redacted]	
豐得工程顧問有限公司	工程師	吳	[redacted]	劉[redacted]
豐得工程顧問有限公司	設計師	吳	[redacted]	
建磊工程	工程師	[redacted]	[redacted]	
乾坤工程	工程師	[redacted]	[redacted]	

第3頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、時間：106 年 5 月 26 日（星期五）上午 09:30-下午 17:00

二、地點：水土保持局臺中分局會議廳

三、出席人員

上午簽到單

單位	職稱	姓名	簽名	備註
科技[illegible]	副工	[illegible]	[illegible]	
保育治理組	〃	[illegible]	[illegible]	
沙河局(保育課)	副工	丁	丁	
水規所	副工	[illegible]	[illegible]	

第 5 頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 5 月 26 日（星期五）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：水土保持局臺中分局會議廳

三、 出席人員

下午簽到單

單位	職稱	姓名	簽名	備註
水土保持局臺中分局	工程員	徐	[redacted]	
水土保持局臺中分局	工程員	李		
水土保持局南投分局	副工程司	陳		
水土保持局南投分局	副工程司	吳		
水土保持局南投分局	工程員	邱		
水土保持局南投分局	工程員	黃		
水土保持局南投分局	助理工程員	吳		
水規所	副工			
台中分局	課長	陳		
	課長			
保育治理組	工程員	翁		
台中簡	工程員	王		

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 5 月 26 日（星期五）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：水土保持局臺中分局會議廳

三、 出席人員

下午簽到單

單位	職稱	姓名	簽名	備註
水土保持局	副局長	孫	[redacted]	
水土保持局保育治理組	組長	傅		
水土保持局保育治理組	副工程司	黃		
水土保持局保育治理組	副工程司	廖		
水土保持局保育治理組	工程員	林		
水土保持局保育治理組	工程員	張		
水土保持局保育治理組	工程員	張		
水土保持局保育治理組	工程員	陳		
水土保持局保育治理組		周		
水土保持局保育治理組		蔡		
水土保持局綜合企劃組	工程員	曾		
水土保持局農村建設組	科長	鄭		
水土保持局農村建設組	正工程司	施		
水土保持局臺中分局	工程員	陳		
水土保持局臺中分局	工程員	陳		

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 5 月 26 日（星期五）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：水土保持局臺中分局會議廳

三、 出席人員

下午簽到單

單位	職稱	姓名	簽名	備註
山林技術顧問有限公司	負責人	李		
安立吉機械技師事務所	機械技師	吳		
亞際工程技術顧問有限公司	工程師	張		
旺揚工程顧問有限公司	專案經理	羅		
泰禹工程技術顧問有限公司	工程師	陳		
將暐工程顧問有限公司	工程師	黃		
新光工程顧問有限公司	負責技師	柯		
德眾工程顧問股份有限公司	工程師	許		
聯達工程技術顧問有限公司	工程師	黃		
豐得工程顧問有限公司	工程師	吳		
豐得工程顧問有限公司	設計師	吳		
乾坤工程	工程師	許	許	

第3頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 5 月 26 日（星期五）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：水土保持局臺中分局會議廳

三、 出席人員

下午簽到單

單位	職稱	姓名	簽名	備註
國立臺灣大學生物多樣性研究中心	主任	李		
觀察家生態顧問有限公司	協理	蘇		
觀察家生態顧問有限公司	資訊技術專員	許		
觀察家生態顧問有限公司	研究員	洪		
觀察家生態顧問有限公司	研究員	鄭		
觀察家生態顧問有限公司	研究員	陳		

第4頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 6 月 6 日（星期二）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：國立臺灣大學法律系霖澤館 1403 教室

三、 出席人員

單位	職稱	姓名	上午	下午	備註
水土保持局臺北分局	正工程司	黃			
水土保持局臺北分局	副工程司	陳			
水土保持局臺北分局	副工程司	羅			
水土保持局臺北分局	工程員	蘇			
水土保持局臺北分局	工程員	謝			素
水土保持局臺北分局	工程員	游			
水土保持局臺北分局	工程員	簡			
水土保持局臺北分局	契約人員	林			
水土保持局臺北分局	工程員	鄭			
水土保持局臺北分局	工程員	李			
水土保持局臺北分局	工程員	李			
水土保持局	簡任正工程司	[redacted]			

第2頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 6 月 6 日（星期二）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：國立臺灣大學法律系霖澤館 1403 教室

三、 出席人員

單位	職稱	姓名	上午	下午	備註
水土保持局	總工程司	柯			
水土保持局	科長	周			
水土保持局	簡任正工程司	陳			素
水土保持局	副工程司	黃			
水土保持局	工程員	翁			
水土保持局	工程員	張			
水土保持局	~~工程員~~ 簡任正工程司	林			
水土保持局	工程員	鄭			
水土保持局	工程員	田			
水土保持局	工程員	李			
水土保持局	工程員	林			
水土保持局	工程員	張			
水土保持局	助理工程員	游			
水土保持局	助理工程員	詹			
水土保持局	助理工程員	陳			

第1頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 6 月 6 日（星期二）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：國立臺灣大學法律系霖澤館 1403 教室

三、 出席人員

單位	職稱	姓名	上午	下午	備註
水土保持局花蓮分局	秘　書	宋			
水土保持局花蓮分局	課　長	王			
水土保持局花蓮分局	正工程司兼課長	陳			素
水土保持局花蓮分局	副工程司	梁			
水土保持局花蓮分局	副工程司	陳			
水土保持局花蓮分局	工程員	蔡			
水土保持局花蓮分局	工程員	范			
水土保持局花蓮分局	工程員	陳			
水土保持局花蓮分局	工程員	林			
水土保持局花蓮分局	工程員	范			
水土保持局花蓮分局	工程員	賴			

第3頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、 時間：106 年 6 月 6 日（星期二）上午 09:30-下午 17:00

二、 地點：國立臺灣大學法律系霖澤館 1403 教室

三、 出席人員

單位	職稱	姓名	上午	下午	備註
中興工程顧問公司	工程師	陳			
中興工程顧問公司	建築師	蘇			
中興工程顧問公司	工程師	楊			
中興工程顧問公司	規劃師	林			
永聯顧問有限公司	主任技師	杜			
吉興工程顧問公司	高級督導工程師	林			素
吉興工程顧問公司	工　程　師	溫			素
吉興工程顧問公司	建　築　師	劉			
安誼工程顧問有限公司	技　　師	詹			
東和工程顧問有限公司	工　程　師	葉			
柏喬工程顧問有限公司	工　程　師	桑			
家鼎技術顧問有限公司	工　程　師	翁			
逢甲大學營建及防災中心	助理工程師	陳			
創源技術顧問有限公司	負　責　人	黃			

註：請於備註欄填寫欲申請之技師種類

第4頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、時間：106 年 6 月 6 日（星期二）上午 09:30- 下午 17:00

二、地點：國立臺灣大學法律系霖澤館 1403 教室

三、出席人員

單位	職稱	姓名	上午	下午	備註
國立臺灣大學生物多樣性研究中心	主任	李			
國立臺灣大學生物多樣性研究中心	專任助理	林			
觀察家生態顧問有限公司	協理	蘇			
觀察家生態顧問有限公司	研究員	田			
觀察家生態顧問有限公司	研究員	徐			
觀察家生態顧問有限公司	研究員	陳			
觀察家生態顧問有限公司	研究員	陳			
觀察家生態顧問有限公司	研究員	陳			

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究-生態檢核基礎課程研習

一、時間：106 年 6 月 6 日（星期二）上午 09:30- 下午 17:00

二、地點：國立臺灣大學法律系霖澤館 1403 教室

三、出席人員

單位	職稱	姓名	上午	下午	備註
景丰科技股份有限公司	工程師	蔡			
景丰科技股份有限公司	工程師	王			
景丰科技股份有限公司	副總經理	李			
景丰科技股份有限公司	專案經理	陳			
景丰科技股份有限公司	工程師	楊			
鉅烽工程技術顧問有限公司	專案企劃經理	林			
豐華工程顧問股份有限公司	工程師	尤			
豐華工程顧問股份有限公司	協理	王			

註：請於備註欄填寫欲申請之技師種類

附錄八、關注生態議題之 NGO 團體

組織重點工作/關注議題	組織
蘭陽溪、羅東溪、冬山河、雙連埤河川巡守、溼地經營	宜蘭社區大學
	荒野保護協會宜蘭分會*
	羅東社區大學
	羅東新群社區發展協會
七星潭	荒野保護協會宜蘭分會
國土規劃（森林與水資源）、環境政策、再生能源	台灣環境保聯盟宜蘭分會
推動全台千里步道建置	台灣千里步道協會宜蘭工作室*
桃園地區河川教育	桃園縣新楊平社區大學
濱海生態、河川教育、棲地維護	荒野保護協會桃園分會*
成立茄苳溪河川巡守志工隊，與武陵高中合作維護茄苳溪水質及溪旁生態、觀音藻礁	桃園縣環境保護協會
桃園地區河川教育	桃園縣八德社區大學
桃園地區河川教育	桃園縣桃園社區大學
桃園地區河川教育	桃園縣中壢社區大學
社區營造、桃園地區環境教育	財團法人財團法人大嵙崁環境永續發展基金會
社區營造、桃園地區河川教育	桃園縣大溪鎮愛鎮協會
埤塘、南崁溪 倡議、行動	大堀溪文化協會
大堀村段、藍埔村段及大堀溪支流	大堀溪生態保育協會
河川巡守	忠義里河川巡守志工隊、南榮社區發展協會、菓林村河川巡守志工隊、大園村河川巡守志工隊、員本里河川巡守志工隊
認養街道、河川巡守	楊梅里河川巡守志工隊
河川巡守	上田里河川巡守志工隊
龜崙嶺山、河川巡守	龜崙嶺環保愛鄉協會
新竹頭前溪、客雅溪生態調查與環境教育	新竹縣關西鎮田野工作協會
推動竹東圳生態導覽、溪流與環境教育	荒野保護協會新竹分會*
整合高等教育資源分享，研究資訊科技與社會相關議題、頭前溪、客雅溪河川巡守。	新竹市青草湖社區大學發展協會
鳳山溪河川教育	新竹縣竹北社區大學
地區河川教育	新竹市科學城社區大學
頭前溪、客雅溪、隆恩圳與新竹各溪流河川教育。	新竹市婦女社區大學
客雅溪流域	客雅溪保護聯盟
客雅溪、鳳山溪、頭前溪、竹東大圳 倡議、行動	
後龍溪河川教育	苗栗縣河川生態保育協會*
後龍溪河川教育	苗栗社區大學
環境保護	桃園在地聯盟、綠色陣線協會
搭建全國社區大學互動串聯平台	社團法人社區大學全國促進會
推動民眾參與水患治理監督	水患治理監督聯盟*
提供環境議題資訊平台	台灣環境資訊協會*
推動全台步道系統串聯與建置	台灣千里步道協會*
步道自然生態人文調查、導覽解說活動	中華民國自然步道協會*
河川復育、生態水利工程、水資源	台灣濕地學會*

組織重點工作/關注議題	組織
關注全台的濕地保育課題	台灣濕地保護聯盟
培訓河川巡守志工培訓	台灣綠色公民行動聯盟
進行上游地區封溪護魚的政策研究與追蹤調查	中華民國溪流環境協會*
整合社區資源、發揚地方特色，提昇在地文化。	新北市三鶯社區大學
拉庫拉庫溪自然文化、人文歷史。	台灣土地倫理發展協會
亞太地區水利與水利、水資源、環境工程相關領域之教育訓練工作	國際水利環境研究院
環境教育的落實、擴大社會對永續環境議題的關注和參與	人禾環境倫理發展基金會*
運用體驗式學習的方法，進而擴展關懷、參與社區的公共議題。	台北市北投社區大學
景美溪河川教育、關注河川公共議題	臺北市文山社區大學
環境教育、提倡環境永續	主婦聯盟環境保護基金會
關注河川公共議題、定期聚會討論、河川巡守	基隆河流域守護聯盟
十八挖圳、北投磺溪的生態保育、水土保持	泉源社區發展協會
推動生態社區、環境保護	奇岩社區發展協會
推動草山水道古蹟再利用	草山生態文史聯盟
經營外雙溪溼地	台北市士林社區大學
淡水河、推動社區低碳生活	新北市淡水社區大學
地區河川教育	台中市屯社區大學
地區河川教育	台中市文山社區大學
筏子溪（室內演講、戶外導覽、賞鳥季活動）	鳥王工作室
南屯溪、水碓聚落文史	台中市原鄉文化協會
關注筏子溪議題	財團法人主婦聯盟環境保護基金會台中分事務所
濁水溪（國光石化）、曾文溪（八八風災）、海水淡化廠取代大度攔河堰	台灣生態學會*/台中市新環境促進會
大甲溪、食水嵙溪、軟埤坑溪、白冷圳等護溪巡守隊或生態資源調查解說	大甲溪生態環境維護協會*
大甲溪、食水嵙溪白冷圳、筏子溪（石岡人：石岡水壩） （楓樹腳：農業水圳污染防治、成立農民巡守隊、環保肥皂講師認證、禁介面活性劑污染水質推廣教育）	台灣生態學會*
生態教育、自然保育	荒野保護協會台中分會*
溼地淨攤、推動濁水溪環境教育。	彰化市社區大學
海岸濕地、河川教育、河川巡守/水質監測、河岸社區營造、生態工法等。	萍蓬草工作室
巡守河川：東螺溪	彰化縣湖埔社大
沿海養殖、濁水溪、六輕	雲林環境保護聯盟
環境保護	彰化縣醫療界聯盟*、彰化縣幸福媽媽協會
北港溪、華山溪、濁水溪、大湖口溪、華興溪、崁頭厝圳 倡議、行動	台灣永續聯盟
北港溪	雲林古坑華山社區發展協會
中港溪倡議、行動	中港溪紅樹林環保人文聯盟
雲嘉地區河川生態、水患治理、水資源永續利用	雲林環境保護聯盟

組織重點工作/關注議題	組織
北港溪、華山溪、濁水溪、大湖口溪、華興溪、崁頭厝圳倡議行動、湖山水庫、六輕、濁水溪、白海豚	台灣永續聯盟
北港溪	雲林古坑華山社區發展協會
中港溪倡議、行動	中港溪紅樹林環保人文聯盟
雲嘉地區河川生態、水患治理、水資源永續利用	雲林環境保護聯盟
水圳保存與活化、辦理水圳論壇	嘉義市道將圳文化學會
濁水溪、牛稠溪	嘉義市洪雅文化協會
河川教育	嘉義市荒野保護協會
河川巡守、水質監測	台江分校小台江巡守隊
大台南污染地圖網建置、二仁溪、嘉南大圳、鹽水溪、安順大排河川巡守	台南市社區大學環境行動小組
與第六河川局共同舉辦論壇討論河川工程問題	曾文社區大學、真理大學
曾文溪、將軍溪、七股護沙行動	台南市北門社區大學
民眾參與（關心議題不侷限在台南地區）	台灣水資源保育聯盟
環境保護	台南市環境保護聯盟*、台南市水資源保育聯盟*
愛河、美濃河、後勁溪、典寶溪、曹公圳倡議、行動	高雄市綠色協會
	社團法人高雄市美濃愛鄉協進會*
	美濃農村田野學會
	高雄市教師會生態教育中心
	高雄市柴山會
	地球公民基金會*
	鳳邑赤山文史工作室
南仔仙溪（楠梓仙溪，又名旗山溪）	甲仙愛鄉協會
林邊溪河川守護	屏南社區大學、林仔邊文史工作室
	屏東環境保護聯盟
林邊溪、高屏溪、枋山溪、東港溪、二峰圳、四重溪、調查研究、倡議	台灣藍色東港溪保育協會
入江溪倡議、行動	台東縣卑南鄉富山村之刺桐【部落】、台灣環境資訊協會台東信託園區
台東溪流倡議、行動	財團法人原鄉部落重建文教基金會
台東溪流	台東永續發展學會
台東溪流關注、倡議、行動	台東縣南島社區大學發展協會
台東溪流、海岸關注、倡議、行動	環保聯盟台東分會
台東溪流關注、倡議、行動、教育	荒野保護協會台東分會*
環境保育	台東縣南島社區大學
蘭嶼傳統文化、環境生態、公共治理	財團法人蘭嶼部落文化基金會
提供環境議題資訊平台	環境資訊協會
原住民議題、水資源與流域治理	國立台東大學公共與文化事務系
七星潭倡議、行動	環保聯盟花蓮分會*
馬太鞍溪、萬里溪、花蓮境內開發、鹿明溪（那庫拉庫溪）（秀姑巒溪水系）	反萬里水力發電自救聯盟
木瓜溪倡議、行動	慕谷慕魚護溪產業發展協會
秀姑巒溪、馬太鞍溪、吉安大圳、萬里溪、黃金峽谷、三棧南溪 倡議、行動	花蓮環保工作促進會*
	荒野花蓮分會*
	東華大學環境學院自然資源與環境學系

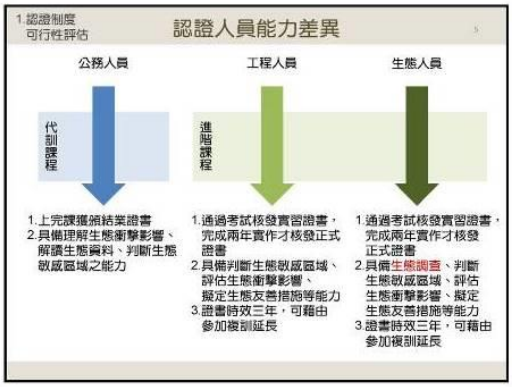
附錄九、課程座談會會前會之會議簡報

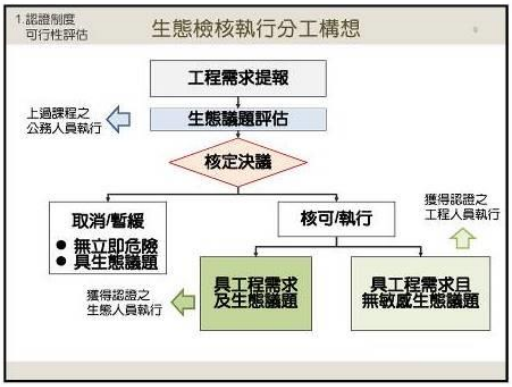




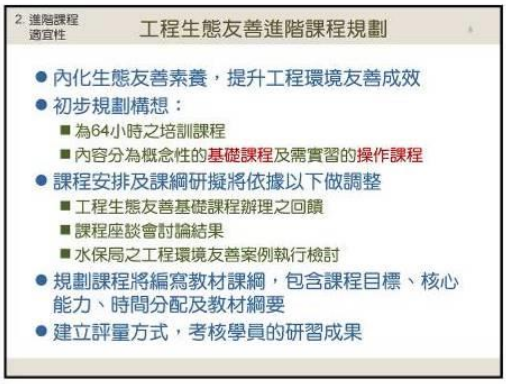




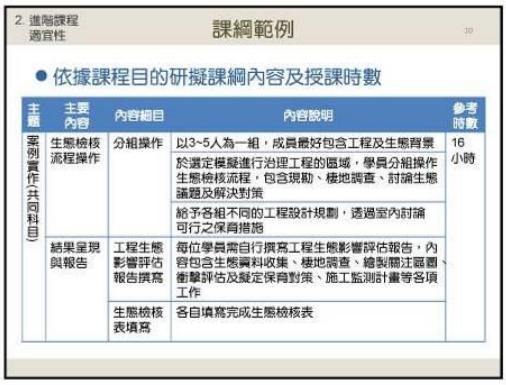





1.認證制度
可行性評估
建議事項
●宣導生態認證人員制度，以提升其能見度
■鼓勵公務人員參與基礎課程研習
■建議工程設計廠商及營造廠商人員獲取認證
●工程案例全面落實生態檢核參與
■要求工程設計廠商及營造廠商之參與人員具有認證資格
■或要求工程需有生態認證人員參與
●調整工程契約、工程預算書或相關規範
■落實工程預算書第十三項工作要求(設計階段環境友善檢核表)
■增加生態檢核執行預算之編列
■增加生態認證人員簽核之欄位


2.進階課程
適宜性
工程生態友善進階課程規劃
●內化生態友善素養，提升工程環境友善成效
●初步規劃構想：
■為64小時之培訓課程
■內容分為概念性的基礎課程及需實習的操作課程
●課程安排及課綱研擬將依據以下做調整
■工程生態友善基礎課程辦理之回饋
■課程座談會討論結果
■水保局之工程環境友善案例執行檢討
●規劃課程將編寫教材課綱，包含課程目標、核心能力、時間分配及教材綱要
●建立評量方式，考核學員的研習成果


2.進階課程
適宜性
進階課程教材規劃
64小時課程
課綱內容
內涵範疇、原則原理、項目流程、工具介紹、檢核要項、國內外教育資源、實例分析與未來展望
課程 形式 時數 課程目的
基礎課程
生態檢核(一~三) 講授 6小時 了解工程生態檢核機制及流程
生態學及保育生物學 講授 10小時 具備生態學及保育生物學基礎概念
工程生態友善對策 講授 4小時 了解常見工程影響及因應對策
操作課程
生態調查方法與棲地評估 講授實習(戶外) 12小時 評斷適合之評估方法，實際調查提供量化及質化資訊
生態關注區域圖繪製 講授實習(上機) 12小時 能搜尋生態資料，綜合文獻及棲地評估資訊，彙整成需把生態課題，並應用GIS繪製生態關注區域圖
衝擊評估及保育對策 講授 4小時 能綜合生態課題及工程佈設，評估工程可能衝擊及提出因應的生態保育對策
案例實作 分組報告 16小時 透過案例分組操作，熟悉工程判讀、資料收集、棲地調查、繪製關注區圖、衝擊評估及擬定保育對策等各項工作；具備溝通協調、撰寫評估報告之能力


2.進階課程
適宜性
課綱範例
●依據課程目的研擬課綱內容及授課時數
主題 主要內容 內容細目 內容說明 參考時數
案例實作(共同科目)
生態檢核流程操作 分組操作 以3~5人為一組，成員最好包含工程及生態背景 16小時
於選定模擬進行治理工程的區域，學員分組操作生態檢核流程，包含現勘、棲地調查、討論生態議題及解決對策
給予各組不同的工程設計規劃，透過室內討論可行之保育措施
結果呈現與報告 工程生態影響評估報告撰寫 每位學員需自行撰寫工程生態影響評估報告，內容包含生態資料收集、棲地調查、繪製關注區圖、衝擊評估及擬定保育對策、施工監測計畫等各項工作
生態檢核表填寫 各自填寫完成生態檢核表


認證及進階課程辦理時程初步規劃
短期(1-2年)
中長期(3-5年)
進階課程
負責單位 由臺大生多中心統籌辦理 成立專責機構辦理
課程規劃 規劃課綱、教案內容 專書出版、定期更新內容
課程辦理 課程試辦、檢討 正式辦理、定期檢討
認證制度
認證辦法 研擬認證規定、評定標準、有效期限 辦理生態專業人員認證
複訓制度 制定複訓要求、課程內容 規劃課程、編列教案


3.座談會
辦理建議
初步規劃
形式 ■專家諮詢會議
時間 ■預計於9月辦理
地點 ■預計商借臺灣大學會議場地
討論事項 ■工程生態友善進階課程規劃內容之適宜性與建議
■生態專業能力認證之建議

3.座談會辦理建議

建議邀請名單

- 專家學者

姓名	服務單位	職稱	研究專長
宋國彰	中興大學水保系	助理教授	植生工程、森林生態、物種保育
邱郁文	成功大學水科技研究中心	副主任	潮間帶生態學、濕地生態學
施上粟	臺灣大學土木系	助理教授	生態水文學、濕地及河川環境復育工程
陳樹群	中興大學農資學院	院長	溪流整治工程、水土保持工程
童慶斌	臺灣大學生工系	教授	氣候變遷研究、永續水土資源

- 技師公會(每單位至多2名代表與會)
  - 水保、水利、土木、大地

議題討論

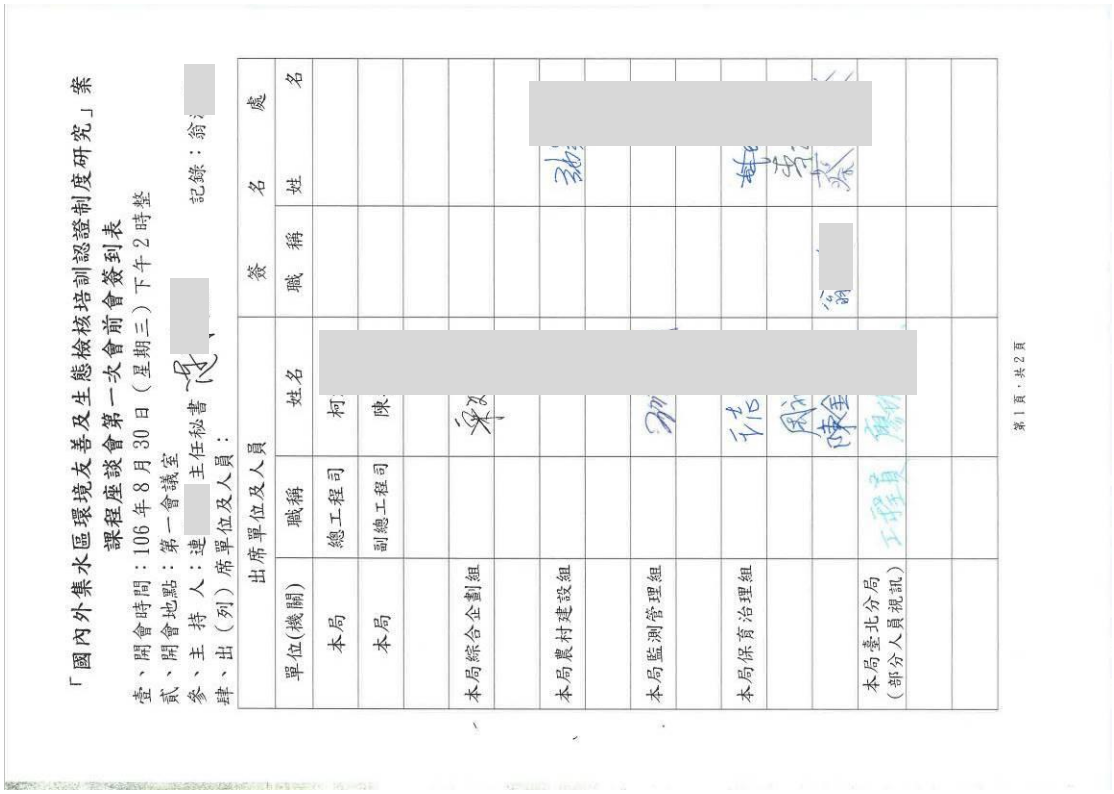
- 水土保持工程推動環境友善及生態檢核認證制度之可行性討論
- 水土保持工程環境友善及生態檢核進階課程適宜性之討論
- 正式座談會辦理方式之建議與討論

簡報完畢　敬請指教



附錄十、課程座談會會前會之簽到單及會議紀錄

1.簽到單

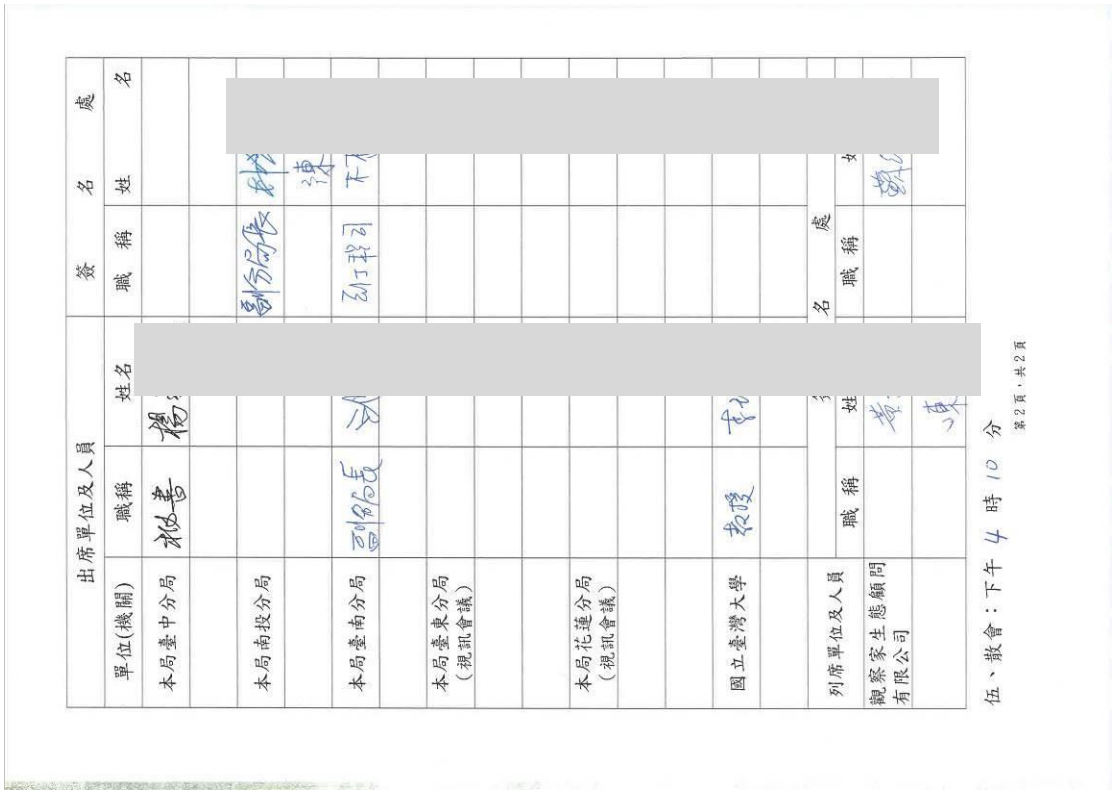


「國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度研究」案
課程座談會第一次會前會簽到表

壹、開會時間：106 年 8 月 30 日（星期三）下午 2 時整
貳、開會地點：第一會議室
參、主 持 人：連 主任秘書
肆、出（列）席單位及人員：　　記錄：翁

出席單位及人員			簽	名	處
單位(機關)	職稱	姓名	職 稱	姓	名
本局	總工程司	柯			
本局	副總工程司	陳			
本局綜合企劃組					
本局農村建設組					
本局監測管理組					
本局保育治理組					
本局臺北分局（部分人員視訊）					

第 1 頁，共 2 頁



出席單位及人員			簽	名	處
單位(機關)	職稱	姓名	職 稱	姓	名
本局臺中分局					
本局南投分局					
本局臺南分局					
本局臺東分局（視訊會議）					
本局花蓮分局（視訊會議）					
國立臺灣大學					
列席單位及人員	職稱	姓名	處 職稱	姓	名
觀察家生態顧問有限公司					

伍、散會：下午 4 時 10 分

第 2 頁，共 2 頁

「國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度研究」案
課程座談會第一次會前會簽到表

壹、開會時間：106 年 8 月 30 日（星期三）下午 2 時整
貳、開會地點：第一會議室
參、主 持 人：連[redacted]任秘書　　記錄：[redacted]
肆、出（列）席單位及人員：

出席單位及人員			簽 名 處	
單位(機關)	職稱	姓名	職 稱	姓 名
本局	總工程司	柯燦堂		
本局	副總工程司	陳振宇		
本局綜合企劃組				
本局農村建設組				
本局監測管理組				
本局保育治理組				
本局臺北分局（部分人員視訊）			副分局長	高[redacted]
			工程員	李
	課長	郭[redacted]	工程員	簡

出席單位及人員			簽 名 處	
單位(機關)	職稱	姓名	職 稱	姓 名
本局臺中分局				
本局南投分局				
本局臺南分局				
本局臺東分局（視訊會議）	秘書	許[redacted]		
	課長	朱[redacted]		
	工程員	沈[redacted]		
本局花蓮分局（視訊會議）				
國立臺灣大學				
列席單位及人員	簽 名 處			
	職稱	姓 名	職稱	姓 名
觀察家生態顧問有限公司				

伍、散會：下午　　時　　分

出席單位及人員			簽名處		
單位(機關)	職稱	姓名	職稱	姓名	
本局臺中分局					
本局南投分局					
本局臺南分局					
本局臺東分局（視訊會議）					
本局花蓮分局（視訊會議）					
			課長	[redacted]	
			副工	陳	
列席單位及人員		簽名處			
	職稱	姓名	職稱	姓名	
觀察家生態顧問有限公司					

伍、散會：下午　　時　　分

第2頁，共2頁

2.會議紀錄

行政院農業委員會水土保持局
「國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度研究」案
課程座談會第一次會前會會議紀錄

壹、 時間：106 年 8 月 30 日(星期三)下午 2 時整

貳、 地點：本局第一會議室

參、 主持人：連[redacted]主任秘書　　記錄：翁[redacted]

肆、 出(列)席單位人員：詳簽名單

伍、 會議議程

議程	報告者	時間
一、會議緣起	主持人及主辦單位	
二、座談會籌辦情形簡報	臺灣大學生物多樣性中心團隊	15 分鐘
三、綜合討論 議題一：水土保持工程推動環境友善及生態檢核認證制度之可行性討論。 議題二：水土保持工程環境友善及生態檢核進階課程適宜性之討論。 議題三：正式座談會辦理方式之建議與討論	與會成員	

陸、 討論內容

一、連主任秘書

請先釐清本局前瞻基礎建設計畫、流域綜合治理計畫、整體性治山防災計畫工程執行生態檢核的適用範圍有哪些?

二、保育治理組

目前流域綜合治理計畫及整體性治山防災計畫工程是依循環境友善標準作業書規定辦理，即 2,000 萬元以上且位在高度生態敏感區或經本局指定者。另前瞻基礎建設計畫則是規定要全面執行生態檢核。

三、臺灣大學生物多樣性中心團隊

行政院公共工程委員會 106 年 4 月函要求各中央目的事業主管機關在辦理新建工程時，除搶災、搶險的工程外，皆須辦理生態檢核。

四、保育治理組

（一）本局 2,000 萬以上工程或是具有生態議題，不論是主動發現或是被動告知的工程都要執行生態檢核。

（二）生態檢核屬於「行政規則」，各機關依據其工程特性訂定生態檢核操作流程後即為機關內部之注意事項。

（三）進階課程規劃所針對的對象建議將民間團體納入，因為民間團體亦需要瞭解工程方面的知識，才能持續與我們溝通、討論。

（四）106 年 8 月 16 日本局第 8 次工程審議會議決議：辦理全生命週期生態檢核的四個原則為:1. 工程經費達 2,000 萬元以上，或三年內整治之總經費達 3,000 萬元以上者；2. 工程性質方面，一是設置高壩、二是整流過長，足以影響生態環境者；3. 焦點區域，如當地民眾、相關環保團體、媒體社群所關注有爭議的區域；4. 由本局或分局認定須辦理之工程。

五、連主任秘書

（一）請確認本局是否把生態檢核放入工程的招標文件中?

（二）生態檢核表單必須簡化，但相對應的資料庫必須要建立齊全。

六、臺東分局

本分局執行生態檢核的情況為單獨的工程個案並沒有執行生態檢核，只有事先規劃的工程才有操作，例如羊橋的工程。因為有規劃所以有請臺東大學進行生態調查，再根據調查結果對照工程設計討論、修改設計或是執行生態友善措施。

七、花蓮分局

目前僅有麗太溪因參獎需求請觀察家生態顧問公司執行生態檢核，將調查結果回饋工程設計，執行成果相當不錯。

八、臺北分局

（一）本分局在執行上分為幾個部分，一是有參賽需求的如大溪溪工程主動執行生態檢核；二是依照本局規定，如今年的南澳北溪因為超過 2,000 萬元，所以有執行生態檢核；其他工程則是依照合約進行。

（二）今年開始所有工程都先要套疊過生態敏感圖資，以確定是否落在法定生態保護區，若是工程位於高度敏感區則會要求做詳細的生態檢核。

九、臺中分局

如果要求第一線工程人員就要有資格認證，那在操作時是否要帶著檢核表現勘或是帶圖資在現場畫圖，那麼建議第一線的工程人員應該優先受訓，以便於應用在工程現場。

十、臺南分局

（一）若依工程會的公文要求，生態檢核是一定要推動、面對的，那麼同仁都應該要具備基本相關的知能，將來由廠商執行生態檢核時才有辦法判斷執行成果是否正確。考量認證推動並非一朝一夕，是否課程方面就分成基礎班和進階班，需先通過基礎班再上過進階班，未來才能執行生態檢核。

（二）有關執行單位建議的生態檢核分工太過繁複，未來如果同仁皆具備生態檢核知能，就可先初步判斷哪些工程需要執行生態檢核、哪些不需要，需要執行的再要求廠商執行生態檢核。

十一、綜合企劃組

（一）目前已知林務局亦有類似的課程規劃及辦理，所以對於人力培訓制度的規劃及辦理本組亦樂見其成。

（二）推動生態檢核機制對於本局在永續會的貢獻是哪些?在操作上會如何執行?

（三）本計畫屬創研計畫，所以在規劃上可以有好幾個方案供本局參考、採用，但未來要全面推動生態檢核執行時，針對技師或工程得標廠商應該要有怎樣的訓練規劃，辦理期程在目前的規劃還未見到，建議補充。

十二、保育治理組

過去本局操作生態檢核情形，不論是一般生態檢核或是全生命週期生態檢核都是由委託生態團隊協助填表後再交由工程單位進行確認、簽核。未來前瞻基礎建設計畫工程全面推動後，工程單位勢必要有自行操作生態檢核的能力。

十三、連主任秘書

（一）為填寫生態檢核表須建立完整的生態資料庫，以瞭解工程所在區位有哪些動植物，才能將其特性回饋至工程設計上。

（二）課程研習安排現階段建議先加強本局工程人員的生態認知，使其平常就能察覺、觀察生態，進而提升自主生態教育能力，之後再進一步督導、要求廠商參與課程，最後邀請 NGO 來上課、共學、討論。

（三）第一線工程人員必須具備與 NGO、在地居民溝通的能力。

十四、農村建設組

（一）未來如果要推動 SOP 四張表格的生態檢核，不曉得在農村組的適用範疇為何?

（二）若要推動由第一線同仁來執行全生命週期生態檢核，依據經驗在執行上是有困難的，尤其相對應的圖資亦未完全建立，因此建議採用 SOP 表單，針對已確定執行之工程進行相關生

態議題的勾選、確認會比較容易執行。

十五、監測管理組

（一）目前工程執行生態檢核之要求屬於行政規則，未來若要強制要求工程人員通過認證才可承辦或是承攬工程，其法源依據為何?

（二）依據目前的人力規劃，第一批生態檢核認證人員最快出現的時間已是兩年後，請問在這段期間生態檢核執行的替代方案是什麼?

（三）未來如果要推動人員資格認證，是否會影響招標資格?因此建議制度推動過程必須同時考量採購法、修改招標資格，避免違反採購法規定或有圖利特定廠商嫌疑。

（四）目前環境友善措施已納入本局的工程契約規範，已屬於具有效力的行政規則，是否可用契約要求執行生態檢核而不需要求人員資格認證，也可達到最終目的?

十六、連主任秘書

農村再生已有培力計畫，原則上生態檢核培力可以用類似的方式進行，若有辦理課程或是線上課程時就來參加，以強化自己的生態檢核能力，因應未來需要執行生態檢核的工程個案。

十七、臺灣大學生物多樣性中心團隊

（一）水保局目前已有基本的共識，就是工程各階段從前端的評估到後端的執行都將更趨向生態友善。而在這發展過程當中，最理想的情況便是工程人員已將生態理念、瞭解、概念等內化，並在第一線即能夠操作 SOP、填具四張表單。

（二）生態檢核人員認證並沒有法源依據，因此目前是以知識認證的方式進行，未來希望朝向有法源依據的證照執行。另外亦將加強法制層面的瞭解，以確保人員認證與採購法不牴觸，並評估從預算書規範方面要求工程執行生態檢核之可行性。

（三）雖然完整的生態圖資仍在建置，但可由大尺度的生態敏感圖資、地景來提供判斷區塊的生態敏感性，至於明確的物種資料各方各界仍在努力建置中。在課程規劃裡會提供目前可使用的圖資，並持續補充、更新。

（四）今年 6 小時的課程是希望能在汛期之前提供工程人員一些基礎的概念，和未來要培訓執行生態檢核的課程設計概念有些不同。64 小時的課程即是設計給第一線人員操作生態檢核，且針對不同知識背景的對象有加強另一部分的知識面，例如針對生態人員有設計工程知識相關課程，而 NGO 的部分亦可

根據其自身之知識背景選擇上生態人員的課程或是工程人員的課程。

（五）目前已針對既有與潛在人力進行分析，並針對其知識背景著手規劃相關的培訓課程。

（六）目前人力規劃仍是朝認證方式進行，公務人員可以藉由代訓課程進一步補充生態相關概念，以提升第一線人員執行生態檢核的能力，但本計畫仍希望未來能建立人員認證制度以確保生態檢核執行品質。

（七）若要落實工程生態檢核，建議在工程契約、預算書或相關規範上做調整，本計畫將加強相關法制層面的瞭解，以利生態檢核制度推動。

（八）針對水保局在永續上的貢獻其實有很多方向可以努力，包含在工程設計時體認環境或生態系具有支援、供應、調控、文化等多種功能而選擇能維持多種功能運作的方式；農再或是集水區保育治理方面亦可以整體環境來做考量，考慮工程進行前後對於水域生態環境的影響，有效減輕環境衝擊即可達到永續的概念。

十八、連主任秘書

（一）以往都是說服 NGO 工程必須要做的理由，未來工程導入生態檢核不是要應付NGO，而是要使工程對生態環境保育有加分作用並加強這部分的論述，使生態保育概念成為水保局的日常觀念。

（二）要讓第一線的工作人員逐漸朝著具有生態人員的素養發展。

柒、會議結論

本次會議討論內容請研究團隊（臺灣大學生物多樣性中心）納入本計畫後續研究參考。

捌、臨時動議：無。

玖、散會：下午 4 時 10 分

附錄十一、課程座談會企劃書

國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度

課程座談會議程

一、目的：持續推廣生態檢核及生態友善工程，並提升工程人員之生態素養。

二、對象：

(1) 水保局及分局長官

(2) 學者專家(建議名單詳附表1)

(3) 水利、水保、土木、大地、建築技師公會
(每單位至多2名代表參加)

(4) NGO團體(建議名單詳附表2)

三、時間：106年10月13日(星期五) 09:30。

四、地點：臺灣大學生科館628會議室。



五、議程：

(1) 來賓入席

(2) 主席致詞

(3) 簡報說明：

(a) 水土保持局執行生態檢核之現況與困境

(b) 「水土保持工程生態檢核進階課程」之規劃內容

(c) 「生態檢核執行能力認證」之可行方式

(4) 綜合討論：

(a) 生態檢核執行能力認證方式之建議

(b) 水土保持工程生態檢核進階課程規劃內容之適宜性與建議

(5) 臨時動議

(6) 賦歸

附表 1 建議邀請專家學者名單

姓名	服務單位	職稱	研究專長
宋國彰	國立中興大學 水土保持學系	助理 教授	植生工程、森林生態、物種間的交互作用、植物分佈模式、物種保育
林鎮洋	國立臺北科技大學 水環境研究中心	主任	集水區管理、生態工法、地下水／水資源工程、環境規劃與管理
邱郁文	國立成功大學 水科技研究中心	副主任	軟體動物、潮間帶生態學、濕地生態學
施上粟	國立臺灣大學 土木工程學系	助理 教授	生態水文學、河川水力學、水利生態模式開發與應用、濕地及河川環境復育工程
陳樹群	國立中興大學 農資學院	院長	水質污染擴散模式、河相學及輸砂理論、溪流整治工程、水土保持工程、坡地災害防治工程
童慶斌	國立臺灣大學 生物環境系統工程學系	教授	氣候變遷研究、環境系統分析、永續水土資源
楊佳寧	中興工程顧問公司 水利部	工程師	河川復育、河川整體規劃、親水遊憩規劃設計
廖桂賢	國立臺北大學 都市計劃研究所	副教授	韌性城市理論、水患治理、生態/永續城市、都市水環境規劃設計、綠色基盤

附表 2 建議邀請 NGO 團體名單

單位名稱	與會代表	職稱	關注議題
人禾環境倫理發展基金會	方韻如	專案處長	溪流治理工程、生態系服務
惜根台灣協會	林子凌	秘書長	環境議題
水患治理監督聯盟	林淑英	召集人	推動民眾參與、監督水患治理
台灣護樹協會	吳仁邦	理事長	生態檢核、溪流整治工程
大肚山學會	吳金樹	負責人	大肚山環境議題
南港社區大學	梁蔭民	老師	河川教育、水資源及水患治理
台灣蠻野心足生態協會	張豐年	醫生	水資源利用
社區大學全國促進會	楊志彬	秘書長	民眾參與、流域治理規劃與共學
台灣生態學會	趙克堅	研究員	河川、溪流生態

附錄十二、課程座談會會議簡報



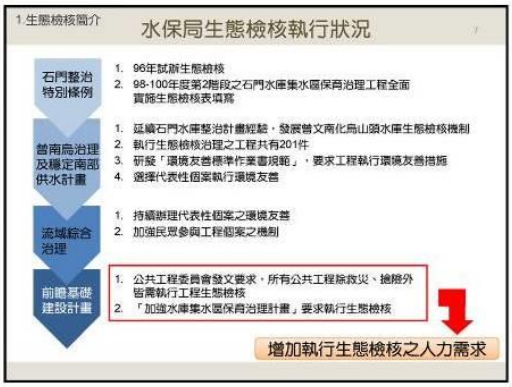


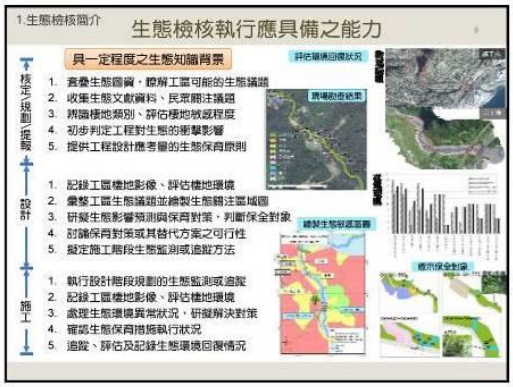









1.生態檢核簡介
水保局生態檢核執行狀況
石門整治特別條例
1. 96年試辦生態檢核
2. 98-100年度第2階段之石門水庫集水區保育治理工程全面實施生態檢核表填寫
普南局治理及穩定南部供水計畫
1. 延續石門水庫整治計畫經驗，發展曾文商化烏山頭水庫生態檢核機制
2. 執行生態檢核治理之工程共有201件
3. 研擬「環境友善標準作業書規範」，要求工程執行環境友善措施
4. 選擇代表性個案執行環境友善
流域綜合治理
1. 持續辦理代表性個案之環境友善
2. 加強民眾參與工程個案之機制
前瞻基礎建設計畫
1. 公共工程委員會發文要求，所有公共工程除救災、搶修外皆需執行工程生態檢核
2. 「加強水庫集水區保育治理計畫」要求執行生態檢核
增加執行生態檢核之人力需求


1.生態檢核簡介
生態檢核執行應具備之能力
具一定程度之生態知識背景
核定規劃擬製
1. 套疊生態圖資，瞭解工區可能的生態議題
2. 收集生態文獻資料、民眾關注議題
3. 辨識棲地類別、評估棲地敏感程度
4. 初步判定工程對生態的衝擊影響
5. 提供工程設計應考量的生態保育原則
設計
1. 記錄工區棲地影像、評估棲地環境
2. 彙整工區生態議題並繪製生態關注區域圖
3. 研擬生態影響預測與保育對策，判斷保全對象
4. 討論保育策或其替代方案之可行性
5. 擬定施工階段生態監測或追蹤方法
施工
1. 執行設計階段規劃的生態監測或追蹤
2. 記錄工區棲地影像、評估棲地環境
3. 處理生態環境異常狀況，研擬解決對策
4. 確認生態保育措施執行狀況
5. 追蹤、評估及記錄生態環境回復情況

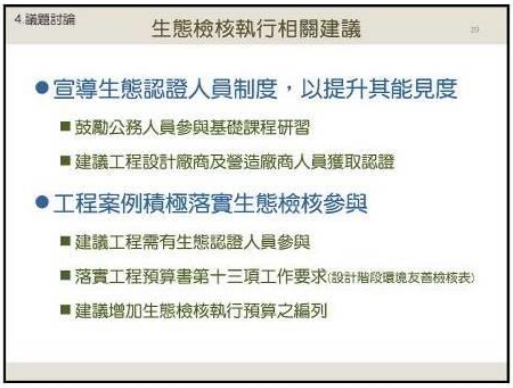

2.進階課程規劃
生態檢核相關能力需求分析
授課對象
一般民眾
過渡時期之潛在人力
公務人員 NGO團體
工程背景人員 生態背景人員
生態檢核參與程度
關心生態檢核之執行
執行生態檢核
檢視生態檢核表參與友善措施討論
執行生態檢核
生態檢核能力需求
瞭解執行機制、意義及核心價值
熟悉生態檢核操作
辨識工程生態議題
評估生態衝擊影響
研擬保育對策
執行施工監測與完工追蹤
瞭解執行機制、意義及核心價值
熟悉生態檢核操作
判讀生態資料、生態敏感區
理解生態衝擊影響評估內容
熟悉生態檢核操作
辨識工程生態議題
評估生態衝擊影響
研擬保育對策
執行施工監測與完工追蹤
課程規劃時數
3小時
12小時
8小時
64小時

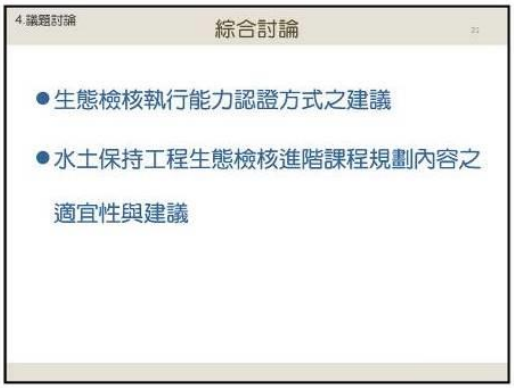

2.進階課程規劃
課程規劃-一般民眾
課程目標
瞭解生態檢核執行機制、理解生態檢核之意義及核心精神
3小時課程
基礎課程
工程生態檢核發展歷程 講授 1小時 介紹檢核發展契機及歷程，解釋其如何結合民眾參與、生態專業、工程專業及資訊公開等面向，協助減輕工程對生態環境之衝擊
工程生態檢核執行重點與內容操作 講授 1小時 介紹生態檢核重點工作，說明各重點工作之內容、操作方式與代表意義
工程生態檢核執行流程與填表說明 講授 1小時 介紹生態檢核執行流程，並藉由工程案例說明生態檢核表格填寫方式


2.進階課程規劃
課程規劃-潛在人力
12小時課程
課程目標
以具有生態背景知識之人力為主，增強其對生態檢核之認識、培養評估生態衝擊及跨領域溝通之能力
基礎課程
工程生態檢核發展歷程 講授 1小時 介紹檢核發展契機及歷程
工程相關生態概念及友善方案 講授 1小時 介紹生態干擾回復概念，說明工程干擾的實質影響，並介紹可應用之生態友善設計
工程生態檢核執行流程與填表說明 講授 1小時 藉由工程案例說明生態檢核執行流程及表格填寫方式
操作課程
棲地評估 講授 1小時 介紹可量化棲地環境之工具及操作方式
生態關注區域圖繪製 講授 實習 (上機) 2小時 能搜尋生態資料，綜合文獻及棲地評估資訊，彙整成當地生態課題，並應用GIS繪製生態關注區域圖
衝擊評估及保育對策 講授 2小時 能綜合生態課題及工程佈設，評估工程可能衝擊及提出因應的生態保育對策
案例實作 實習 (戶外) 4小時 透過案例操作，熟悉工程判讀、資料收集棲地調查、繪製關注區圖、衝擊評估及擬定保育對策等各項工作；具備溝通協調、撰寫評估報告之能力


2.進階課程規劃
課程規劃-公務員、NGO團體
課程目標
理解工程的生態衝擊影響，並能夠解讀生態資料及判斷生態敏感區域
8小時課程
基礎課程
工程生態檢核發展歷程 講授 1小時 介紹檢核發展契機及歷程
生態學及保育生物學概論 講授 1小時 介紹工程相關之生態生態學與保育生物學之理論與概念
工程生態檢核執行流程與填表說明 講授 1小時 藉由工程案例說明生態檢核執行流程及表格填寫方式
工程相關生態概念及友善方案 講授 1小時 介紹生態干擾回復概念，說明工程干擾的實質影響，並介紹可應用之生態友善設計
操作課程
生態圖資查詢 講授 實習 (上機) 2小時 能搜尋生態圖資，綜合文獻及棲地現勘資訊，判斷當地生態課題
衝擊評估及保育對策 分組討論 2小時 能綜合生態課題及工程佈設，評估工程可能衝擊及提出因應的生態保育對策


3.認證制度研擬
認證及進階課程辦理時程初步規劃
短期(1-2年)
中長期(3-5年)
進階課程
負責單位
由臺大生多中心統籌辦理
成立專責機構辦理
課程規劃
規劃課綱、教案內容
專書出版、定期更新內容
課程辦理
開辦速成班、課程試辦與檢討
正式辦理、定期檢討
認證制度
認證辦法
研擬認證規定、評定標準、有效期限
辦理生態專業人員認證
複訓制度
制定複訓要求、課程內容
規劃課程、編列教案

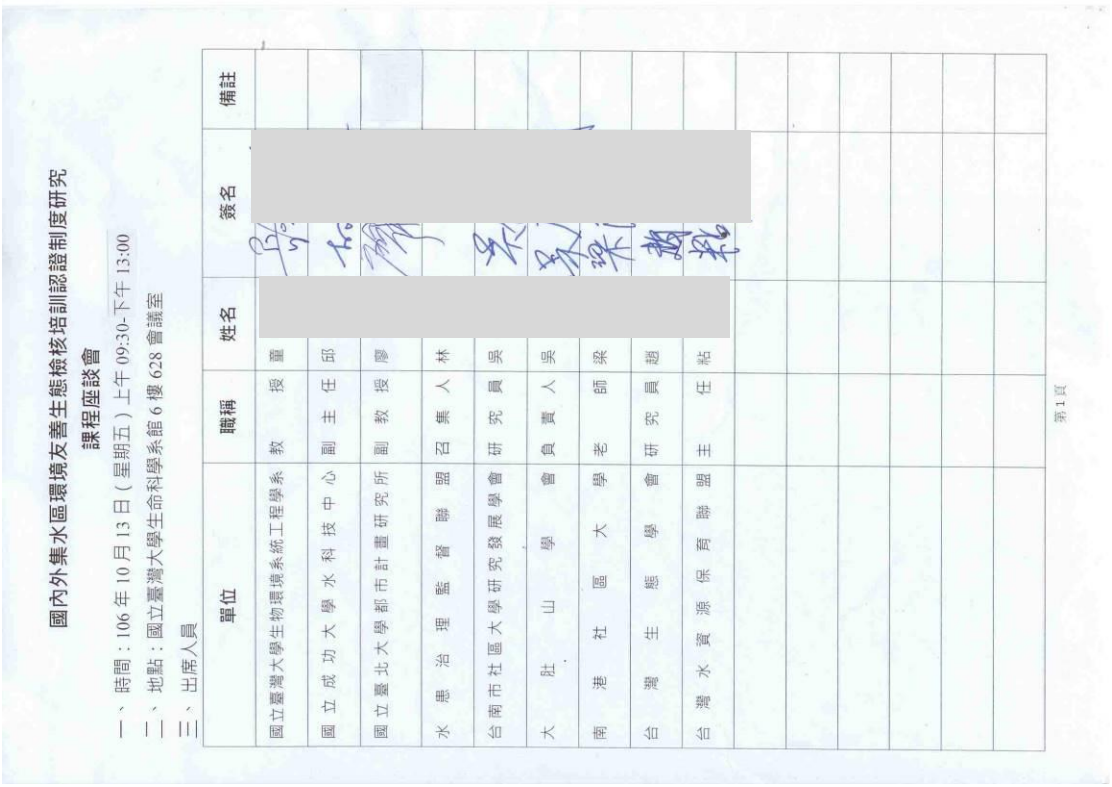

4.議題討論
生態檢核執行相關建議
宣導生態認證人員制度，以提升其能見度
鼓勵公務人員參與基礎課程研習
建議工程設計廠商及營造廠商人員獲取認證
工程案例積極落實生態檢核參與
建議工程需有生態認證人員參與
落實工程預算書第十三項工作要求(設計階段環境友善檢核表)
建議增加生態檢核執行預算之編列


4.議題討論
綜合討論
生態檢核執行能力認證方式之建議
水土保持工程生態檢核進階課程規劃內容之適宜性與建議


簡報完畢　敬請指教

附錄十三、課程座談會之簽到單及會議記錄

1.簽到單

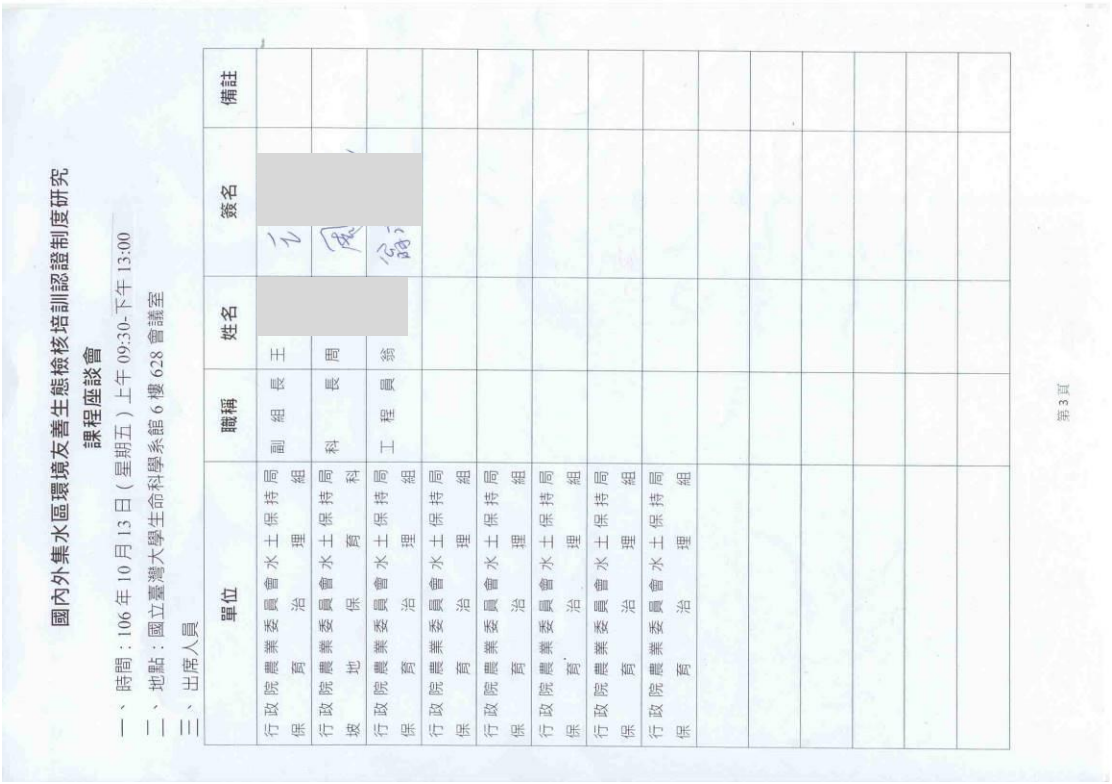


國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究
課程座談會

一、時間：106 年 10 月 13 日（星期五）上午 09:30-下午 13:00
二、地點：國立臺灣大學生命科學系館 6 樓 628 會議室
三、出席人員

單位	職稱	姓名	簽名	備註
國立臺灣大學生物環境系統工程學系	教授	童		
國立成功大學水科技中心	副主任	邱		
國立臺北大學都市計畫研究所	副教授	廖		
水患治理監督聯盟	召集人	林		
台南市社區大學研究發展學會	研究員	吳		
大肚山學會	負責人	吳		
南港社區大學	老師	梁		
台灣生態學會	研究員	趙		
台灣水資源保育聯盟	主任	粘		

第 1 頁



國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究
課程座談會

一、時間：106 年 10 月 13 日（星期五）上午 09:30-下午 13:00
二、地點：國立臺灣大學生命科學系館 6 樓 628 會議室
三、出席人員

單位	職稱	姓名	簽名	備註
行政院農業委員會水土保持局保育治理組	副組長	王		
行政院農業委員會水土保持局坡地保育科	科長	周		
行政院農業委員會水土保持局保育治理組	工程員	翁		
行政院農業委員會水土保持局保育治理組				
行政院農業委員會水土保持局保育治理組				
行政院農業委員會水土保持局保育治理組				
行政院農業委員會水土保持局保育治理組				
行政院農業委員會水土保持局保育治理組				
行政院農業委員會水土保持局保育治理組				

第 3 頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究
課程座談會

一、 時間：106 年 10 月 13 日（星期五）上午 09:30-下午 13:00

二、 地點：國立臺灣大學生命科學系館 6 樓 628 會議室

三、 出席人員

單位	職稱	姓名	簽名	備註
台灣省水土保持技師公會	理事長	陳	陳	
台灣省土木技師公會	常務理事	莊	莊	
中華民國大地工程技師公會	技師	張	張	
台灣省水土保持技師公會	理事	梁	梁	

第 2 頁

國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究
課程座談會

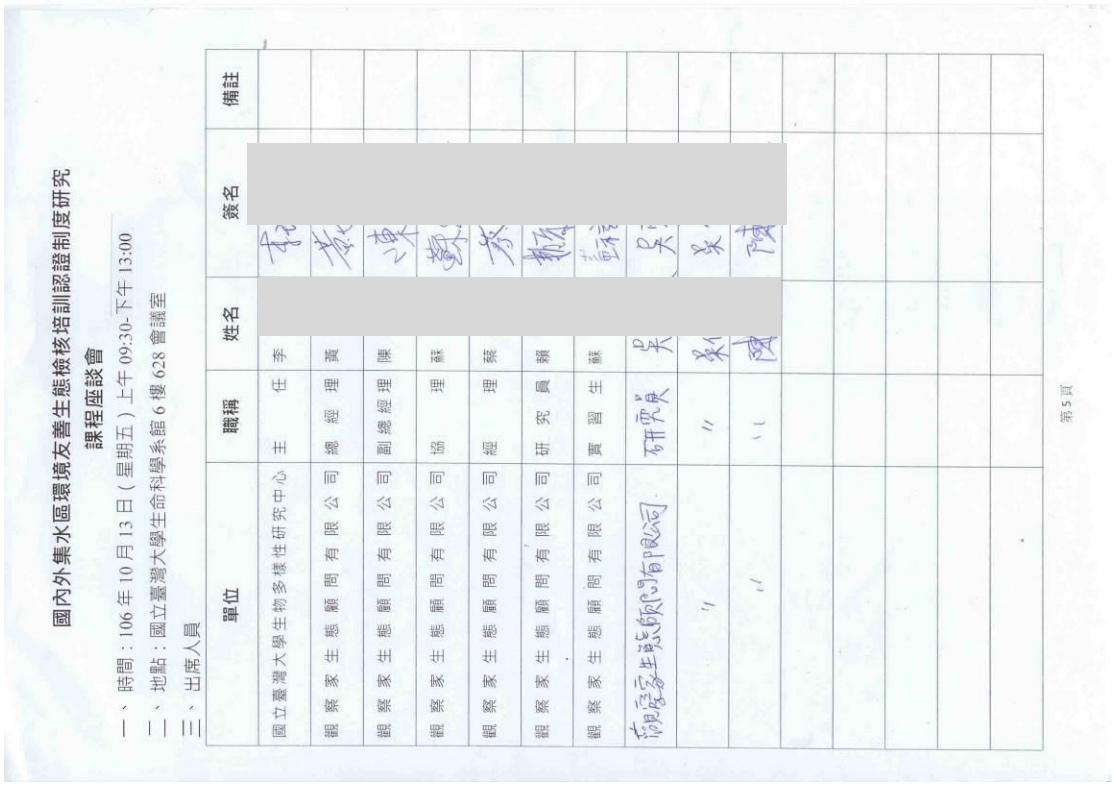
一、 時間：106 年 10 月 13 日（星期五）上午 09:30-下午 13:00

二、 地點：國立臺灣大學生命科學系館 6 樓 628 會議室

三、 出席人員

單位	職稱	姓名	簽名	備註
行政院農業委員會水土保持局農村建設組				
行政院農業委員會水土保持局農村建設組	助工	陳	陳	
行政院農業委員會水土保持局臺北分局	工程員	黃	黃	
行政院農業委員會水土保持局臺北分局				
行政院農業委員會水土保持局臺中分局				
行政院農業委員會水土保持局臺中分局				
行政院農業委員會水土保持局南投分局				
行政院農業委員會水土保持局南投分局	課長	蔣	蔣	
行政院農業委員會水土保持局臺南分局	副工程司	林	林	
行政院農業委員會水土保持局臺南分局				
行政院農業委員會水土保持局臺東分局				
行政院農業委員會水土保持局臺東分局	工程員	沈	沈	
行政院農業委員會水土保持局花蓮分局				
行政院農業委員會水土保持局花蓮分局				

第 4 頁



國內外集水區環境友善生態檢核培訓認證制度研究

課程座談會

一、時間：106 年 10 月 13 日（星期五）上午 09:30-下午 13:00

二、地點：國立臺灣大學生命科學系館 6 樓 628 會議室

三、出席人員

單位	職稱	姓名	簽名	備註
國立臺灣大學生物多樣性研究中心	主任	李		
觀察家生態顧問有限公司	總經理	黃		
觀察家生態顧問有限公司	副總經理	陳		
觀察家生態顧問有限公司	協理	蘇		
觀察家生態顧問有限公司	經理	蔡		
觀察家生態顧問有限公司	研究員	賴		
觀察家生態顧問有限公司	實習生	蘇		
觀察家生態顧問有限公司	研究員	吳		
〃	〃	黃		
〃	〃	陳		

第 5 頁

2.會議紀錄

國立臺灣大學
「國內外集水區環境友善及生態檢核培訓認證制度研究」計畫
課程座談會會議紀錄

壹、 時間：106 年 10 月 13 日(星期五)上午 9 時 30 分

貳、 地點：國立臺灣大學生命科學系館 6 樓 628 會議室

參、 主持人：李 教授　　記錄：蔡

肆、 出(列)席單位人員：詳簽名單

伍、 會議議程

議程	報告者	時間
一、會議緣起	主持人及主辦單位	
二、課程及認證制度籌辦情形簡報	臺灣大學生物多樣性中心團隊	20 分鐘
三、綜合討論 議題一：生態檢核執行能力認證方式之建議。 議題二：水土保持工程生態檢核進階課程規劃內容之適宜性與建議。	與會成員	

陸、 討論內容

一、台灣水資源保育聯盟　粘 主任

（一）這整個生態檢核上不應只著重在技術上、理論上，建議應該思考到人的心態，本人曾經在水保局提到，這些工程人員技術高超，但是對生態理論的人，彼此溝通態度很重要，因為有時候在地居民提出他們見解時，得到答案:一切依法行政，或是技術上我們會如何，如何，完全無視居民要求，所以倫理，道德觀皆須放入檢核機制。

（二）居民上課時數可比照 NGO 的課程，而實地體驗重要；另外在地民眾排他性也須考慮,若生態檢核與急於快速開發者碰面，是否易造成衝突?故如何避免造成衝突也須考慮。

二、台灣省水土保持技師公會　陳 理事長

（一）肯定生態檢核擬以鑲嵌式合作取代顧問式建議，但在人力供給上可能略有不足，針對人員資格、教育訓練、人才培訓核可等規劃內容，是否可預估逐年增加人數並說明如何配合政府推動防災治理相關計畫。

（二）建議分階段實施，先針對生態敏感區域作生態檢核，待人力訓練足夠後再行逐步擴大實施範圍及規模。

（三）建議是否研議生態環境友善設計準則及施工規範並編列設計監造服務費及施工工程費之相關規定。

（四）課程規劃時數比例建議依據授課後可達成具體成效來評估。

（五）生態調查目前提供之資料尺度比例太大，作為生態檢核表擬定是否足夠，建議做更詳細、更符合工程區域尺度的調查，並開放資料以提供參考，且定期檢討補充，如遇重大事件需補充調查。

（六）面對極端氣候造成環境衝擊，在做治理防災計畫時考量韌性設計，完工、竣工後生態回復機制建議作相關的研究及追蹤。

三、社團法人台南市社區大學研究發展學會　吳　研究員

（一）95 年執行生態檢核至今已 10 年，但目前為止未見有這 10 年執行成果的研究分析，尤其是執行檢核之案例的生態效益，才能促進訂定更正確方向，並轉換在生態檢核培力課程架構及內容。

（二）相關「生態資料」蒐集，行政機關應增加橫向溝通，各機關共同討論、蒐集政府機關現有基本資料，以做為基礎並極力收集民間各地在地資料，力促完整，避免因相關治理工作導致施工過程及結束後之生態弱化。

四、臺灣大學生物多樣性中心團隊

（一）課程時數規劃的依據是根據人才培育欲達到之生態檢核執行能力之目標而訂立。

（二）工程生態友善準則的部分，目前水保局已有擬定「環境友善標準作業書規範」，依據工程不同階段附有相關表單羅列生態友善措施，是工程進行時可參考的生態友善原則。

（三）有關環境倫理課程已在既有的討論規劃裡，另外粘主任提到與民眾參與相關的溝通課程相當值得施行，將安排納入課程規劃中。

（四）課程參與並無規定對象資格，是由參加者依據自身需求選擇參與課程類別。

（五）因為公共工程委員會已經發文要求所有公共工程需執行生態檢核，所以關於分階段實施生態檢核的建議，團隊無法直接處理，但可以在生態檢核的執行推動上提供給公共工程委員會參考。

（六）目前臺灣確實沒有各地區小尺度的生態調查資料，但團隊也已經在和水保局或是各保育單位合作，彙整目前現有的生態圖層，逐步建構臺灣的生態資料庫。

（七）生態檢核執行成效需要透過眾多案例追蹤、蒐集方能分析成果，目前團隊已逐步規劃進行生態檢核執行之案例成效分析。

（八）團隊在做課程規劃前已做過人力資源分析，目前可執行生態檢核的人力約有 20 人，另外可透過短期訓練成為即戰力的人員約有 100 人，其他從業人員及生態或是工程相關科系的在學學生則被視為是潛在人力，而課程設計將依據人力資源特性，分為可供應即時人力需求的短期課程及長期訓練課程。

五、行政院農業委員會水土保持局

（一）水保局預計明年會辦理生態圖資平台計畫，希望能蒐集現有生態圖資以供給大家參考、使用。

（二）明年度亦規劃相關課程計畫，除執行後續課程推動外，也希望能蒐集生態檢核實施案例以分析執行成效。

六、國立臺灣大學生物環境系統工程學系　童[redacted]教授

（一）生態資料蒐集是否可能建立資料庫，一方面彙整生態調查資料、工程案例，另一方面可以蒐集在地民眾資訊，讓公民參與可以直接累積在平台上，以提供工程單位更即時之支援。

（二）建議將失敗案例或是衝突問題之解決案例設計為課程內容，特別是做為實作部分的教材。

（三）是否可界定哪些計畫可排除進行生態檢核之要求，以避免許多小型工程也無生態疑慮下而受到延誤，可加速工程推動。

（四）規劃課程時數建議考量天數之安排，如 12 小時的課程，一天上、下午若分別規劃為 3 小時與 4 小時，則會需要兩天時間，但第二天下午只有兩小時。

（五）人員認證制度辦法建議要有更完整的規劃，例如人員要完成 5 件案例操作才能取得正式證書，但未取得證書前不可能獨立負責案例操作，因此整體制度必須要有更細緻考量。

（六）考核生態檢核認證者的資格為何?是否要有夠長之檢核經驗?

（七）考核之客觀標準很重要，如何建立客觀標準才能建立公信力。

（八）利害關係人參與之溝通應可納入課程規劃。

（九）生態檢核人力需求與訓練課程安排可能需要進一步規劃，人力需求會與工程推動計畫個數有關。

（十）課程授課之核心能力建議再進一步確認。

（十一）為避免個案工程執行困難，是否考量由上而下之流域生態檢核，做統籌性規劃，減少個案工程執行之困難。

（十二）未來是否考量由中央在整體性計畫中進行生態調查與棲地評估，工程個案再依據此資訊規劃設計衝擊減輕策略，依此人員認證可能就需要再考量，如是否需要具備生態調查與棲地評估能力。

（十三）前瞻基礎建設應建立生態參與案例平台。

七、水患治理監督聯盟　梁

（一）生態檢核制度的設計應該是為了消滅生態檢核自身的存在，因此更長遠的規劃是在教育系統中讓工程師的養成教育裡，就包含了生態、環境、公民參與的觀念。

（二）敏感地區尤其需要生態檢核，因此必須在工程規劃前期就應介入操作。

（三）實習評分及證照核發應由「委員會」負責，而「委員會」成員之組成應考慮公信力及能力平衡，方能兼顧各種專長。

（四）生態檢核表中的生態似乎只是指陽光、空氣、水、土地、動植物，建議把生態系中最重要的「人文」包含進去，例如：(1)蘭嶼野溪整治即沒有考量蘭嶼人的人文；(2)提醒現代人看不出來的敏感區。

（五）「公民參與」對公務員及工程師是陌生的，也是課程缺乏的，如何使 NGO、當地人、非直接權利關係人等操作，以期真正有關人能參與其中，而非只是完成規定的流程。

八、台灣省土木技師公會　莊　常務理事

（一）生態檢核執行採用認證方式並於工程需有生態認證人員參與並不適當，可以納入為設計上之檢核考量，並非要求一定要認證合格人員參與，採用如同另一環評。

（二）生態檢核並非適用所有工程，應在特殊生態保育區域等再進行研究。

（三）生態保全與復育觀念是重要的，但還是應以實際所能執行面考量，而非僅用生態檢核認證制度納入，所可能產生之工程執行衝擊，也無法達成治理工程之目的，且由培訓即納入實際工程參與更有困難，且理論多於實務。

（四）目前執行生態檢核之效益無法有實際之成效，納入工程將有疑慮。

（五）學校應以進行生態之調查為重點，對生態的助益更大。

（六）建議應邀請各界工程機構參與課程座談，共同瞭解本制度之推動有無實際問題。

九、大肚山學會　吳　理事長

（一）沒有人有能力獨自做完全部的生態檢核綜整，包含動植物水域各面向，建議是由「生態檢核團體」來執行。有些稀有植物點位是在NGO或個人手上沒有公開、也不敢公開，一般資料蒐集根本蒐集不到，可以藉由小組團體先去做勘查瞭解。

（二）建議比較急迫的搶災工程用既有的生態資料去評析，而年度工程比較有充足的時間，可以由檢核小組先行調查。

（三）擔心生態檢核會像環評一樣流於形式。建議建立北中南東的生態檢核團體溝通平台，讓在地民眾也可以參與。

十、臺灣大學生物多樣性中心團隊

（一）失敗案例通常是很好的學習教材，進階課程規劃將會特別重視失敗案例之經驗分享。

（二）目前NGO方面也有意思要找吳政委洽談公共工程資訊公開相關事宜，因此前瞻計畫應架設資訊公開平台之事，未來有可能可以執行。

（三）生態檢核機制之目的是將工程不必要的損害降到最低，所以能與政府執行大規模治理規劃或是大範圍的生態調查同步進行。

（四）民眾參與機制有另外的平台可以發展，目前課程內容的規劃主要是以讓學員瞭解民眾參與及在地參與的重要性，而非協助建立民眾參與平台或機制。

（五）生態檢核是參考國外的環境友善制度而來，其在美國及日本都已有多年的執行經驗與歷史，在臺灣亦有十年以上的操作經驗，所以生態檢核是可以實際執行的機制。

十一、台灣省土木技師公會　莊　常務理事

工程納入生態友善觀念是值得執行的，但目前工程制度亦是歷經幾十年的建議而成，生態檢核現在突然就要跳入結合，可能會有很大的落差。加以公共工程委員會的函文只是行政宣導，並沒有強制力。建議應先從大架構的制度來瞭解各工程制度的內涵，透過學校教育融入，再介入工程。

十二、水患治理監督聯盟　梁

生態檢核機制是可操作的，而且參與的工程規模可大可小。以寶里苦溪工程為例，當初在現勘過後，依據現地狀況所提供的意見亦是與設計單位、水保局討論過、同意之後才執行的。

十三、臺灣大學生物多樣性中心團隊

（一）實習部分之考量是希望人員可以在執行品質較好的團隊帶領下練習操作生態檢核，再由第三方機構認證其執行成果，實習認證之辦理方式確實應該要再詳細的研擬、規劃與討論。

（二）本計畫目的並非幫公共工程委員會規劃人力培訓課程，主要是希望解決水保局目前在治理工程這部分，生態檢核執行人力不足的問題；也不是要用生態人員去卡工程人員，而是希望培養工程人員的生態素養、生態人員的工程概念。

（三）生態調查以及學校養成訓練都是重要的、應該進行的工作，但若以時間順序來考量，應先解決目前執行人力短缺的問題。

（四）將人力訓練及在地參與平台擴展到全台各地是推動生態檢核的未來願景，因此需要時間逐步發展。至於生態情資點位，目前的處理方式會將敏感的點位模糊化，以減少其受到過度的注目及干擾。

十四、國立成功大學水科技中心　邱　副主任

（一）具備能力的推廣人員和必須取得認證的應該分開，從業人員需要「認證」，而一般 NGO、人民、公務人員應是以推展方向進行，兩者目標不一。不同的課程、對象，簡報 p.8 是「不同階段」，應該為類別功能。

（二）課程規劃成立前小組進行討論及「試教」進行課程整合、認證(5 件是指 5 個流域或是項目?)。

（三）考慮「在地人文」的課程師資及之前試教的範例，需建立在地人力庫及課程在地化。

（四）協助「整合」相關可公開文獻圖資提供下載，如環境友善標準作業書，可以讓有心認證的人員自習。

（五）如為了共同成長需強化生態功能的層次連接及資訊，並加強檢核表細項進行內容。

（六）建議深入評估目前及未來執行生態檢核之人力需求與現階段可快速訓練上手的潛在人力資源。

（七）既有工程的歷史照片是否可以成為案例，由現有資料和完工時的照片可以比對。

（八）路殺社和地調所地質羅盤都有地質和生態的公民參與科學研究，是否可以納入圖資整合。

十五、台灣生態學會　趙　研究員

（一）課程可針對不同背景進行專業訓練及強化雙方整合。如：生態專業的工程識圖能力；工程人員的生態及環境倫理的基礎

觀念。

（二）認證建議由納入技師回訓制度辦理，由生態專業機構承辦，研議納入工程招標之條件之一，要求承攬廠商之生態專業能力。

（三）納入公務機構之環境教育課程，並加入環境倫理課程。

（四）課程建議由公共工程委員會與台大生多中心共同辦理。

（五）檢核後，工程應分成可動範圍、有條件擾動範圍、不可擾動範圍。友善工程，如溪流開挖設置沉砂池(假設工程)降低下游原水濁度。評估階段：是否為必要；規劃階段：環境調查、劃設不可擾動區，提規劃設計準則(依地制宜)；工程階段：廠商提列施工計畫，由生態檢核人員就友善生態進行檢核。

十六、台灣水資源保育聯盟　粘　主任

（一）工程往往有外包，轉包狀況，如何要求工程人員上課機制?還是只要現場有工地領班上過課程有認証資格即可?若領班於另外工地，是否工程人員能承擔突發狀況，保護生態?

（二）建議生態檢核雖目前只注重集水區，但是最重要的是水庫集水區，不應只是生態檢核就可開發了，本會長期關心水庫集水區，流域問題，我們還是要重申明水庫集水區雖有生態檢核機制，但是不可開放開發為原則。

（三）建議生態檢核應施行於所有工程，海域，濱海都須注重，尤其最近桃園藻礁已發現一級保育類柴山多杯孔珊瑚，就該保存原地復育，所以生態檢核應有其功能，要求一旦發現保育類生物就須良善保育，而不是無所作為，否則將失去生態檢核制度的意義。

（四）舉雪山隧道為例，當初開發時即有地方耆老一直強調龍脈此話，可惜因為工程人員只相信技術，對於風水之說無人理會，結果此龍脈在科學上是水脈，湧出大量水源，所以靈性生態也須考量，須傾聽民意才能達到真正檢核。

（五）建議比照空污基金每次開發徵收一筆基金，如此才能推動，否則會流於像環境教育法不了了之。

十七、大地工程技師公會　張　監事 (書面意見)

（一）生態檢核是否有限定檢核之工程規模，是否會變成另一種環評反而造成工程不易推動。

（二）生態檢核相關圖資是否有公開或網路上可取得，否則缺乏基本圖資反而不易進行後續作業。

（三）生態檢核成果是否應先有相關法源，否則於實務推動上無法

強制，且人員應有認證資格亦無強制規定，恐不易推動。

（四）進行生態檢核作業，後續因應生態檢核成果之工程因應方式應有相關規範或手冊供設計人員參考，以進行生態設計及編列相關預算，另相關公共工程應增加相關經費，以因應生態工程費用及設計單位之生態檢核費用。

（五）國內進行生態檢核單位缺乏，生態檢核方式應簡單且易於執行以利推動，否則易流於形式。

（六）生態檢核於環評階段已有進行，是否有疊床架屋之虞，且環評相關法規有限制工程規模，生態檢核卻無限制工程規模及種類，是否會衍生相關問題應再斟酌考量。

十八、台灣省水土保持技師公會　梁　理事 (書面意見)

（一）目前對於生態認證尚未有完整主管機關、法源依據、執行規範、未來推動認證內容、主旨、功用等恐難統一。

（二）整治工程設計才填寫檢核表恐太慢，建議於成案時或預算編列前就進行評估。

（三）生態調查資料庫是否完整，可提供民眾及工程人員參考，類似中央地調所提供地質資料概念，有統一且具公信力資料才能有一致看法、標準來討論。

（四）對於課程未來達成具體目標、效益應明確。以目前檢核表填寫流程對一般設計技師並不太困難，再進行 64 小時的教育訓練是否有必要?受完訓後對工程設計方式是否會改變?

（五）生態工程是一種理念，如果設計者能有友善環境的前提來設計規劃，即便沒有生態檢核表也能有友善環境的作品，建議可以增加環境倫理課程。

十九、行政院農業委員會水土保持局　翁　工程員 (書面意見)

建議增加以實用性為導向的課程內容，如：一般檢核能力所需課程、工程全生命週期檢核能力所需課程。

柒、會議結論

本計畫係受水保局補助研究水保工程如何落實生態檢核相關制度的可行性評估，感謝各界先進提供之建議，執行團隊將依照意見蒐集內容進行修正，並提供給水保局作為未來制度推動之參考。

捌、臨時動議：無。

玖、散會：下午 1 時整