

# 工程生態檢核教育訓練

111年8月29日

時間	主題
9:30	生態檢核重點概念及案例
10:30	iNaturalist入門介紹
11:30	iNaturalist實做及綜合討論

主辦單位：經濟部水利署南區水資源局

執行單位：漢林生態顧問有限公司



漢林  
生態

# 生態檢核重點概念及案例

111年8月29日

漢林生態顧問有限公司 宋心怡 經理

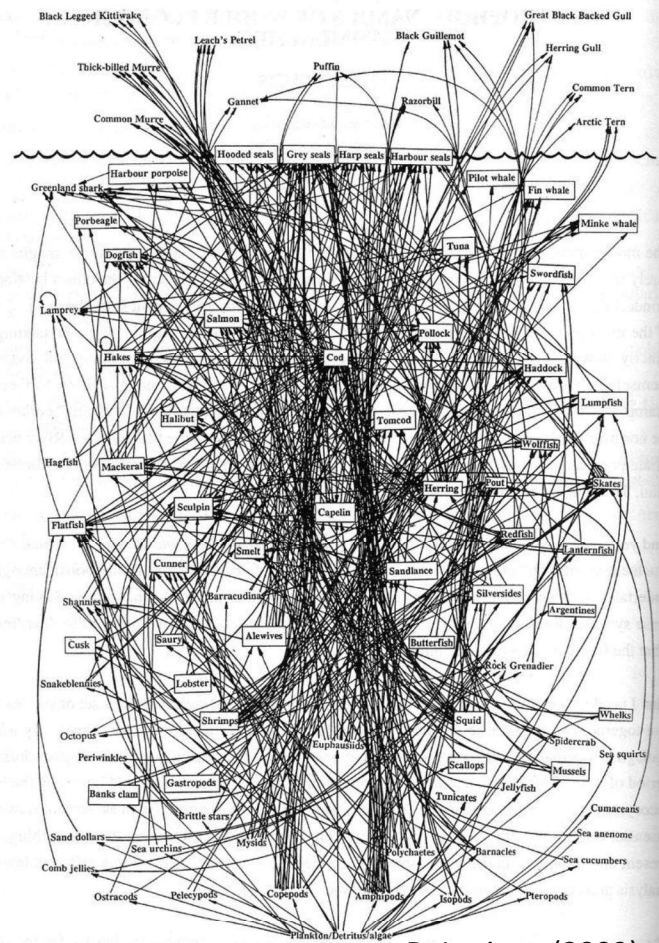
漢林  
生態

# 大綱

- 生態系統服務價值
- 生態檢核重點概念
- 生態保育措施案例

# 生態

- 生物-生物
- 生物-環境
- 交互作用連動
- 工程改變環境
- 生態將受影響
- 人類在其中

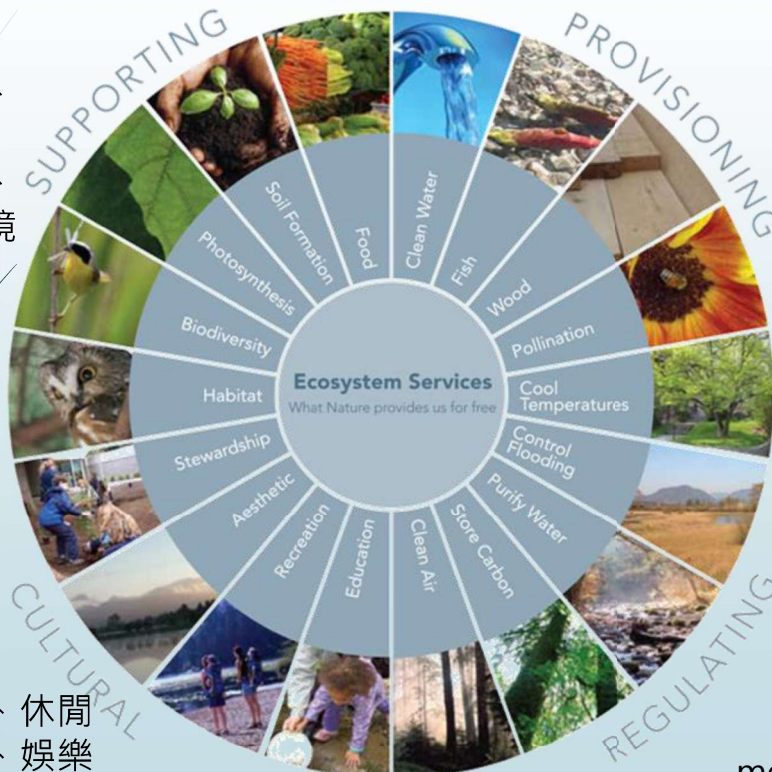


# 集水區濱溪環境的生物多樣性



## 生態系統服務價值

水源、土壤、  
基礎生產力  
生物多樣性、  
生物棲息環境



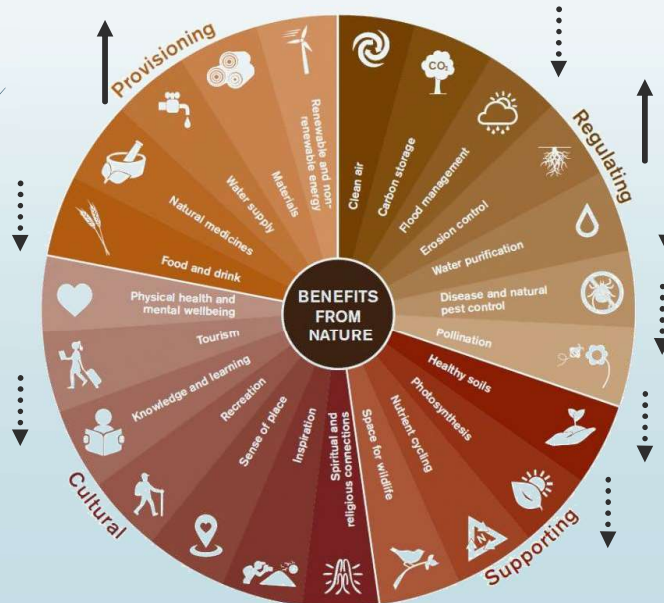
淨化、水產、  
木材、授粉

調節氣溫、  
洪氾、碳吸存、  
水與空氣淨化

美學、休閒  
育教、娛樂

## 達成工程目標時同時考量生態

- 減輕衝擊、促進回復
- 迴避、縮小、減輕、補償

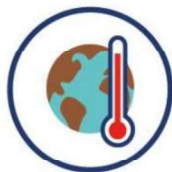


NatureScot

## 生態服務幫助應對環境變動挑戰



### 基於自然的解決方案NBS 7大挑戰



Climate change mitigation and adaptation

氣候變遷的減緩和調適



Disaster risk reduction

減少災害風險



Economic and social development

經濟與社會發展



Human health

人類健康



Food security

糧食安全



Water security

水安全



Environmental degradation and biodiversity loss

環境劣化與生物多樣性喪失

## 考量生態也有益安全及環境

- ▶ 工程完成防災目標 但可能有其他效應
- ▶ 寬淺的水溝 人車安心



▲台南市善化分局善化派出所警方，在民眾協助下，將楊翁從2米深的圳溝內救起，家屬十分感謝。（圖／記者林悅翻攝，下同）



## 生態檢核重點概念

## 核心概念

- 全週期參與、生態專業評估、民眾參與、資訊公開
- 填寫「公共工程生態檢核自評表」並檢附佐證資料

### 生態議題確認及友善策略研擬



## 各機關有發展適性規範及標準

水利署「水利工程計畫透明網」可下載水利署最新規定與手冊

- 經濟部水利署 (河海-河川局、保育-水資局)
- 農委會林務局
- 農委會水土保持局
- 農委會農田水利署
- 交通部臺灣鐵路管理局
- 交通部公路總局
- 交通部高速公路總局
- 交通部觀光局國家公園風景管理處
- 台灣自來水股份有限公司

## 範疇評估

- ▶ 緊急搶修、原構造物改善、已開發場所、已有納入生態範疇規劃的綠建築、維管工程，如無敏感生態議題可不實施生態檢核
- ▶ 常見如辦公區步道改善、結構修復工程、機械清淤勞務，判斷不需辦理者請填寫「經濟部水利署暨所屬機關工程辦理生態檢核前置作業確認表」，**如對範疇不確定可請生態人員評估**
- ▶ 如有實施環評，環評過程可一併辦理核定及規劃階段之檢核作業，設計、施工、維管階段則配合環評時之環境保護對策進行各階段作業。

## 範疇界線

- ▶ 已開發區域/結構物改善可自評不辦理
- ▶ 將生態檢核能量投注在較有議題之區域
- ▶ **建議經過生態專業評估或生態資料收集**



人工巢幫小雨燕搬家害死百隻 台東體育場挨轟：驚為天人的蠢度

【寵物】8/16-8/31 夏季特賣滿額折百

37



## 自然河溪及森林棲地 為生態社群最關注的類型



台灣河溪網

@TaiwanRiversNetwork · ★ 5 3則評論 · 非政府組織 ( NGO )

追蹤中

## 簡易生態圖層及資料庫查詢

- 台灣生物多樣性網絡TBN
  - 可查詢生態資料庫 ( 農委會特生中心 )
- 國土測繪圖資服務雲
  - 法定保護區套疊 ( 內政部國土測繪中心 )
- 巨量空間資訊系統BigGIS
  - 生態敏感圖層套疊 ( 農委會水保局 )

台灣生物多樣性網絡  
Taiwan Biodiversity Network





## 生態專業人員參與

- 生態相關科系畢業
- 有二年以上生態實績工作者執行作業
- 設計階段重視生態預算編列及納入發包文件
- 營造廠商有生態檢核工作項目及人員

營造廠商  
生態人員

主辦、設計、監造  
生態團隊

主管機關  
生態委員

經濟部水利署工程廠商施工階段  
生態檢核作業補充說明

生態背景人員現場勘查  
生態關注物種平面分布圖  
生態保育教育訓練、宣導  
生態保育措施執行  
生態保育措施自主檢查

## 民眾參與

- 建立民眾協商溝通機制
- 陳情人、在地居民、受工程直接或間接影響之人民、生態社群等，可依照需求擬訂名單
- 辦理方式可為審查會、公聽會、說明會、研討會、座談會、討論會、工作坊等
- 7日前公告辦理或發函邀請。
- 相關發言、文稿、書面意見等應詳實紀錄，並尋求生態人員協助處理
- 主辦單位斟酌民眾意見納入工程設計修改，不得違背水土保持及生態保育原則

## 建立實質聯繫及意見考量 時機及次數可依照特性調整

### 109年度曾文水庫集水區主流山美段 福美吊橋下游左岸河道護岸工程

- 規劃階段 109年1月21日  
邀請生態團體、村辦公室、鄉民代表，至工程位址現勘討論
- 設計階段 109年3月26日  
邀請地主、村長、鄉民代表、議員服務處、生態團隊，說明工程設計情形，確認權益及工法溝通
- 施工階段 109年9月16日  
與村長、周邊地主現勘，進行施作說明及意見收集



## 生態保育策略有優先順序考量

- 以迴避為最優先策略選擇方案，無法迴避時則再參採各項縮小、減輕或補償之策略。

策略	定義	舉例
迴避	迴避負面影響之產生	停止開發計畫、選用替代方案 避開生態保全對象或高價值生態區域 避開動物大量遷徙或繁殖之時間
縮小	修改設計縮小量體	修改設計縮小工程量體 限制臨時設施物對工程周圍環境影響
減輕	減輕工程對環境與生態系功能衝擊，因地制宜採取適當之措施	保護施工範圍內之既有植被及水域環境 設置動物通道 採對環境生態傷害較小之工法或材料
補償	以人為方式重建相似或等同之生態環境	合適當地原生植物 重建可受環境營力回復作用之環境 棲地復育、補償、棲地廊道連結、

# 階段目標

- 因應工程辦理階段有不同的生態檢核目標
- 參考最新規定，建議執行流程要點及表單
- 過程中需要組成工作團隊，由工程人員、生態人員、營造廠商、民眾的參與及配合

各階段目標

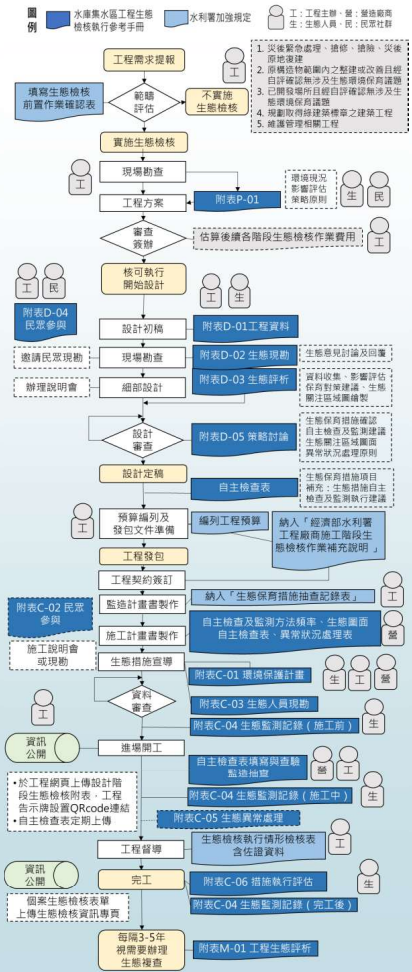
生態初評  
保育原則

分析議題  
研擬策略

協助落實  
成效監測

生態檢核執行流程图

範疇評估  
核定階段  
規劃設計階段  
施工階段

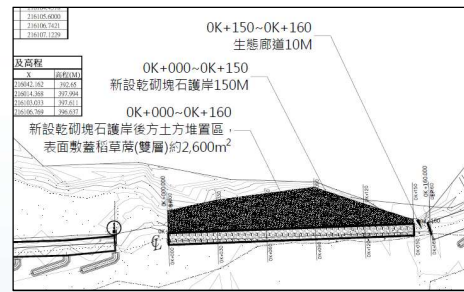


# 核定階段重點工作

- 邀請民眾及生態人員共同會勘。或提供相關資訊供生態人員評估紀錄。亦鼓勵邀請生態人員或生態委員參與審查會。
- 生態專業人員填寫P01表內容 (水庫集水區)
- 掌握基本資料、生態保護區圖資套疊、環境現況評估、生態影響評估、保護對策原則建議、位置略圖等。為規劃設計參考。



## 規劃設計階段



- 主辦人員聯繫生態人員提供工程資訊
- 生態人員透過資料收集、現勘，指認議題及保育對象後，進行影響評估及保育對策建議，繪製生態關注區域圖（D03表）
- 主辦單位建立民眾協商溝通機制，如現勘或說明會，針對現勘記錄表生態意見考量及回覆（D02或D04表）
- 於設計圖定稿後，傳給生態團隊，確認生態措施項目，生態團隊協助研擬生態自主檢查表及提供生態監測建議，生態人員協助記錄過程（D05表）。

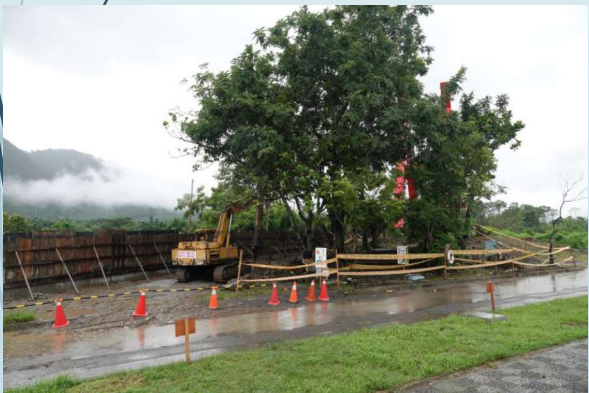
## 生態關注區域圖



## 施工階段 – 開工前

- 發包文件納入「經濟部水利署工程廠商施工階段生態檢核作業補充說明」
- 生態檢核施工階段**預算編列**，包括設施建置及廠商宣導、監測、填查費等。
- 請監造下載水利署「生態保育措施**抽查紀錄表**(參考)」依照案件特性調整後，納入監造計畫書。備妥生態自主檢查表及相關資料，廠商需納入廠商施工計畫書。
- 主辦聯繫安排工區會勘或**開工說明會**，加強對營造廠商生態檢核宣導與落實。
- **工程告示牌建置連結**「在建工程」工程基礎資訊網頁，上傳設計階段生態檢核表單、施工階段每月自主檢查表

## 開工說明及會勘確認保全對象



# 施工階段 – 開工後

- 依照水利署生態檢核作業補充說明，廠商應聘請專業生態人員協助，確認生態措施或保全對象之位置及方式
- 舉辦施工人員生態宣導
- 每月自主檢查表填查及拍照記錄，進行監測調查或成效評估
- 監造定期抽查填表
- 主辦單位生態團隊定期勘查給予回饋建議。或協助廠商執行生態調查與評估
- 生態團隊現勘或督導協助時提供回饋或改善建議。如有異常狀況產生，協助處理。

# 施工階段生態檢核作業重點呈現

第五河川局/石牛溪將軍東明堤段改善工程併辦土石標售

## ■ 生態關注區域圖



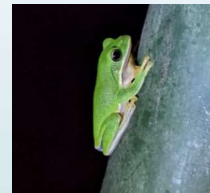
## ■ 生態教育訓練



## ■ 民眾參與



## ■ 生態監測



## ■ 現地執行



## ■ 每月自主檢查表執行

【石牛溪將軍東明堤段改善工程併辦土石標售】  
生態保護措施自主檢查表

工程進度：2/27 核定完成日期：民國111年11月27日  
檢查人員：蔡佳文 檢查日期：民國111年11月27日

項次	檢查項目	執行結果		執行或改善建議
		已執行 或未	未執行	
1	【預防】保護既有竹類原生地及不影響植物生長，必要時設置遮光網。	✓		
2	【預防】人員及大型車輛應儘量避開竹類原生地，避免造成竹類生長障礙及植物倒伏等問題，必要時設置遮光網。	✓		
3	【預防】既有樹木應儘量保留，必要時應先實施支撐架，先剪、小徑徑路應儘量保留。		✓	蔡佳文
4	【預防】應儘量保留原有樹木及樹木上，必要時應先實施支撐架及遮光網。		✓	蔡佳文
5	【預防】應設置安全圍欄及警示標誌，以提醒機械及人員勿靠近竹類原生地。		✓	蔡佳文

改善對象建議：  
檢查人姓名：蔡佳文 檢查日期：民國111年11月27日  
監造人姓名： 監造日期： 監造人姓名： 監造日期：

施工廠商： 捷安營造有限公司 現場檢查人員： 蔡佳文 (簽名) 負責人： 蔡佳文

## 異常狀況察覺 溝通 討論 改善



與此社團連結的粉絲專頁：台灣河溪網

城鄉河溪論壇

公開社團 · 6,516 位成員

2019年3月23日 · 台灣

嘉義茶山部落茶山大橋。不知是單純疏濬還是要做工程~



查看另 1 則留言

所有留言

張耀生  
圖中看不到有危害人類及產物之虞，  
溪水會自己找通路，不懂為何要動用  
人力機械。求解？

讚 回覆 分享 3年

宋心怡  
張耀生 主辦單位疏濬目的是要  
減少土砂進入水庫。機具會將  
砂石往兩邊堆，減少砂石進入  
水庫的機會。算是維護水庫壽  
命。雖然我們知道效果可能不  
見得理想，但還是有必須有所  
作為的需求。

讚 回覆 分享 3年

張耀生  
宋心怡 了解，謝謝。

讚 回覆 分享 3年

## 督導查核

- 查核填「公共工程生態檢核自評表」  
水利署督導填「生態檢核執行情形檢核表」
- 加上註解說明及佐證資料
- 生態環境引發爭議時，主管機關應要求工程主  
辦機關立即停工，檢討規劃及工程進行，並提  
出改進作法。
- 主管機關將每年將執行情形，提送工程會備查
- 地方政府機關辦理生態檢核得參照本注意事項

## 維護管理階段

- ▶ 工程主辦單位得每隔3-5年評估工程中長期生態效益，視需要持續辦理或停止。（水庫集水區手冊）
- ▶ 召集各領域專家學者執行現況分析與記錄，將複查情況與課題分析，記錄於附表M01。



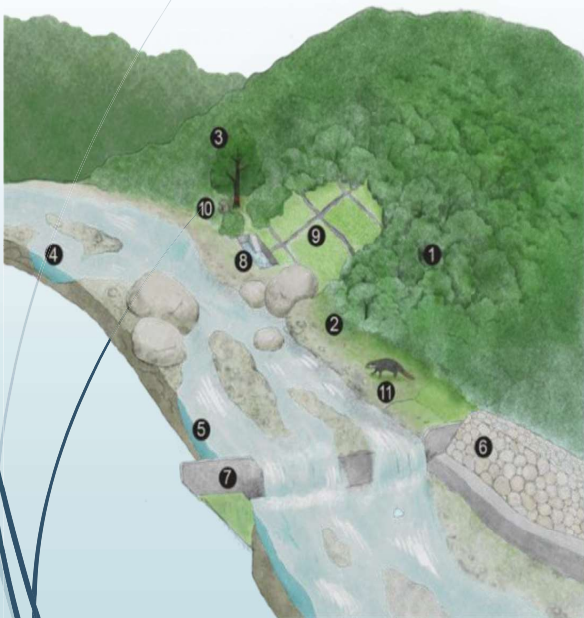
## 案例分享





# 生態保育措施案例

## 集水區工程常見生態議題



1. 保留自然棲地
2. 保留及復育天然濱溪帶
3. 保護大樹
4. 維持溪流棲地特性
5. 臨水工程濁度控制
6. 避免連續性陡直護岸
7. 避免壩體造成溪流生態縱向阻隔
8. 集水井及沉砂池設施設置動物逃生坡道
9. 避免外來入侵植物隨工程進入
10. 當地人文相關課題
11. 工區關注物種保護

今日  
案例  
分享

## 1 保留自然棲地 - 迴避

① 防淤隧道下游有土資場規劃



② 發現稀有植物-大葉捕魚木 (103.05.20 設計階段)



③ 土資場工程取消



④ 大葉捕魚木生長狀況良好 (108.07.16 維管階段)



## 1 保留自然棲地 - 縮小

① 原護岸長度 1124m



② 230m 以上森林環境良好 (109.09.03 設計階段)



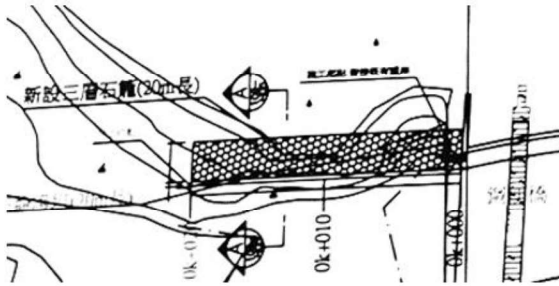

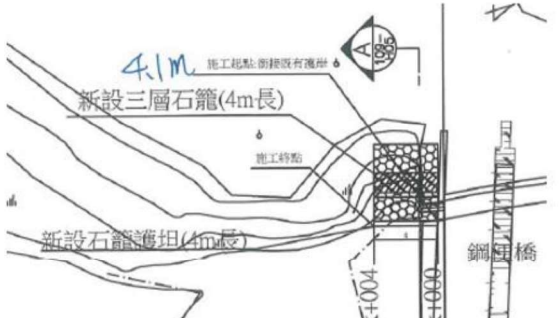

③ 縮小護岸長度至 600m






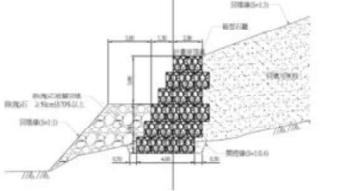





④ 黑鳶於工區上空盤旋 (110.05.06 施工階段)



# 1 保留自然棲地 – 縮小

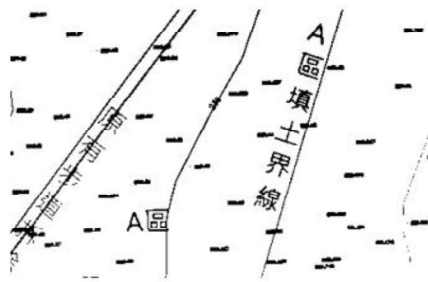
<p>① 原護岸長度規劃 20m</p> 	<p>② 現勘發現濱溪植被優良 (109.03.13 設計階段)</p> 
<p>③ 縮小至必要區段 4m</p> 	<p>④ 天然濱溪植被維持 (110.01.15 完工後)</p> 

# 2 促進濱溪帶回復 – 基質孔隙

<p>框式塊石複式護岸</p> 	<p>102 年施工階段</p> 	<p>109 年維管階段</p> 
<p>石籠複式護岸</p> 	<p>102 年施工階段</p> 	<p>109 年維管階段</p> 
<p>乾砌塊石複式護岸</p> 	<p>108 年施工階段</p> 	<p>110 年維管階段</p> 

### 3 保護大樹 – 圖面及現場標示

① 工程規劃填土 (基本設計)



② 機具進出可能會影響既有樹林



③ 設計註明「原有樹林区保留」



④ 保留樹林提供遮蔭及動物利用



### 3 保護大樹 – 圖面及現場標示

① 新建引道位置鄰近大樹



② 樹木保護納入設計註明

註:

1. 廠商施工前須先根據圖上標記基準點放樣定位無誤認可後始可施工。填方完成後辦理收方。計
2. 施工範圍枯樹砍除修剪後。運至本高大埔漂流至堆放場約2.5km。
3. 施工範圍完好存活大棵樹木須保留(可修枝)。

③ 確認保護標的位置

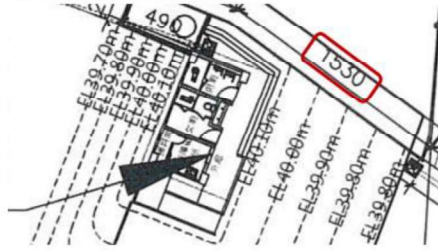


④ 以警示帶標示並避免機具干擾



### 3 保護大樹 – 現場調整

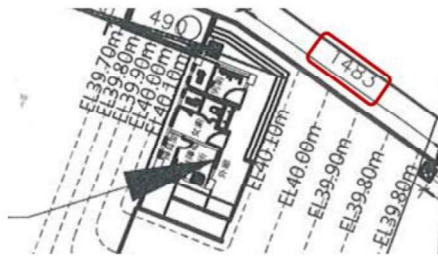
① 廁所建置規劃



② 工區邊界有 2 棵台灣欒樹



③ 設施現場平移微調 47cm



④ 保留台灣欒樹並減輕影響



### 4 外來種植物 – 原生種子噴植

① 早年工程噴植使用外來種洋紫荊 (施工中 102.10.17)



噴植種類：洋紫荊、馬棘、百喜草、山鹽青

② 中、長期易形成單一純林 (完工後 7 年 109.8.27)



③ 噴植改為高比例之原生植種 (110.04.19)



噴植種類：山鹽青、水黃皮、相思樹、胡枝子

④ 植生回復情形待後續持續追蹤 (110.03.12)



## 5 水域棲地維持

① 導水措施可能造成河道棲地單一化  
(前期工程)



② 導水措施保留或營造 1-2 處潭區(空  
拍照 111.01 由曾管中心提供)



③ 施工階段維持多樣化的水域棲地  
(110.12.28)



④ 多樣化的原生魚種於潭區棲息  
(110.12.28)



## 5 水域棲地維持

① 工程預定區域河溪棲地良好(設計  
階段 109.01.21)



② 護岸塊石材料取自下游裸露區段



③ 施工中護岸前行水區塊石保留  
(109.09.21)



④ 完工後半年在地民眾捕獲高身鯿魚  
(110.07.13)



## 6 工程濁度控制

### ① 108 年茶山疏通沉砂池試作

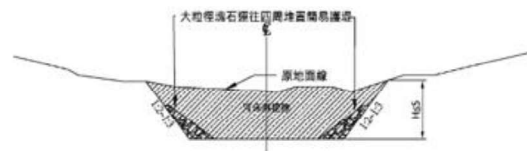


### ② 109 年樂野疏通沉砂池效果檢測



## 6 工程濁度控制

### ③ 110 年草蘭溪疏通將簡易沉砂池納入設計圖說



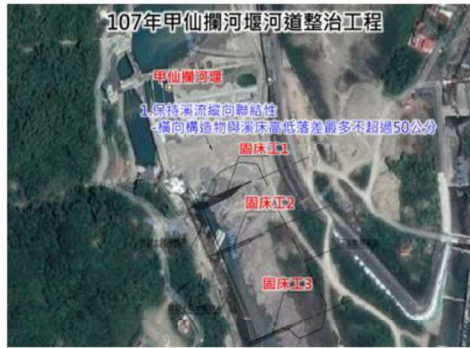
簡易沉砂池示意圖

工程說明:

1. 簡易沉砂池於疏通工程施作前事先施作，施作於下游側，避免河道疏通工程中，壅滯河水流至下游造成淤積並對生態環境造成破壞。
2. 簡易沉砂池長寬視河幅寬度訂定，實際長度、寬度、深度及位置由廠商會同主辦工程司現場勘定後辦理，沉砂池四周以河道既有大塊石堆填作為被護保護。
3. 簡易沉砂池施作完成後得報請機關辦理查驗，免負保固責任。

## 7 水域縱向連結

### ① 堰壩下游設置固床工減緩沖刷



### ② 溪床地形既有落差(108.01.22)



照片引用本案自主檢查表記錄

### ③ 階梯式固床工降低生物縱向阻礙



### ④ 施工完成(108.05.03)



照片引用本案自主檢查表記錄

## 7 水域縱向連結

### ⑤ 完工後於工區上游甲仙堰排砂道記錄原生種何氏棘鮰(108.04.25)





## 8 動物通道



③ 多種哺乳類動物通行利用緩坡



## 8 動物通道

① 護岸避免連續性陡直設計



② 護岸保留匯流口地形

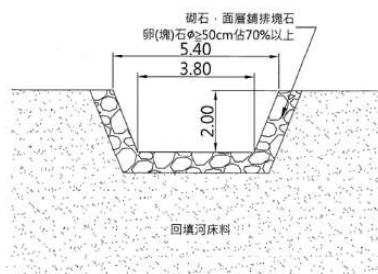


③ 麝香貓及竹雞通行利用

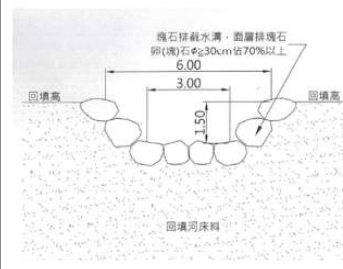


## 9 排水設施動物逃生通道

① 初稿砌石排水溝陡直且深達 2m



② 排水溝深度降為 1.5m 且緩坡化

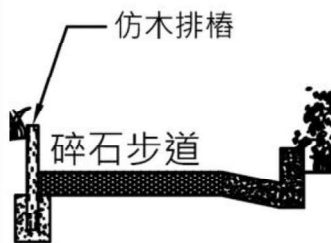


③ 塊石排截水溝完工後 (109.04.29)



## 9 排水設施動物逃生通道

① 步道或便道旁常有排水溝需求



② L型溝較口型溝更友善生態



① 工區內既有集水井開口開放



② 經建議加設格柵





# iNaturalist 愛自然教學大綱

講師：洪貫捷 [helapiz@gmail.com](mailto:helapiz@gmail.com) Kuan-Chieh Hung @ Facebook

- 帳號註冊
  - 請到 <https://www.inaturalist.org/signup> 註冊，不建議使用第三方登入
- 下載軟體
  - 請搜尋「iNaturalist」，會有「iNaturalist」或者「iNaturalist (愛自然)」
  - iOS <https://apps.apple.com/tw/app/inaturalist/id421397028>
  - Android <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.inaturalist.android>
- 運作三個步驟：
  - 觀察：發現生物並紀錄下來
  - 分享：上傳到愛自然資料庫
  - 討論：於愛自然資料庫上討論
- 一筆有效的觀察紀錄(observation)的要素：
  - 您是誰(Who)：有效帳號
  - 您在哪裡看到的(Where)：座標，可以允許誤差
  - 您看到什麼(What)：分類群，可以不是種
  - 您什麼時候看到的(When)：時間，可以不用到分秒
  - 您看到的生物證據(Voucher)：照片或錄音，目前不開放錄影
- 社群互助鑑定：
  - 人人皆平等的投票制度：1/2或者2/3以上都同意才算
- 資料品質三等級：
  - 研究等級(Research Grade)：非圈養或栽培，並且有符合有時間、地點、生物證據等，並且社群鑑定有共識鑑定到種
  - 需要鑑定(Needs ID)：同上，但社群尚未有共識

- 粗略(Casual)：人為圈養或栽培的物種，或者缺少時間、地點、生物證據等
- 專案(Project)
  - 收藏專案(Collection Project)：針對特定分類群、地點、時間甚至觀察者
  - 綜合專案(Umbrella Project)：收藏專案的專案
- 對公民科學(Citizen Science)的貢獻：
  - 研究等級資料會上傳到TaiBIF/GBIF等全球生物資訊平台
  - 為[台臺灣生物多樣性網絡 TBN](#)非鳥類資料主要來源(鳥類資料主要為[eBird](#))
- 資料上傳：
  - 透過手機拍攝並上傳：較簡單但速度較慢
  - 透過手機或相機拍攝，再透過電腦上傳：較複雜，有時需對座標，速度較快
- 物種上傳、鑑定與討論秘訣
  - 需要拍到特徵，一個觀察可以有很多張照片
  - 利用大數據比較時間、地點與影像比對去推薦可能的分類群
  - 不確定請填寫大類群：例如「動物界(Animal)」、「植物(Plant)」..等等
  - 需選擇系統跳出來的選項，自行輸入會變成無用的「位置標誌符」
- 植物的特徵：
  - 有開花或有結果：一定要拍花與果
  - 沒有開花：葉型、葉子正面與背面、植株...等等盡量拍
- Facebook iNaturalist 愛自然討論區
  - 搜尋「愛自然·臺灣(iNaturalist Taiwan)」
  - <https://www.facebook.com/groups/iNaturalistTaiwan>