



108  
年  
第  
九  
河  
川  
局  
轄  
區  
生  
態  
檢  
核  
及  
民  
眾  
參  
與  
委  
託  
服  
務  
案  
(  
開  
口  
合  
約  
)

成  
果  
報  
告  
書

中  
華  
民  
國

108  
年  
12  
月



經濟部水利署第九河川局

# 108年第九河川局轄區 生態檢核及民眾參與委託服務案

(開口合約)

成果報告書



觀察家生態顧問有限公司

Observer Ecological Consultant Co.,Ltd.

Email:observer.eco@gmail.com ; <https://www.observer.com.tw>

10343 台北市大同區南京西路293巷9號4樓

TEL: (02)2550-6230 FAX: (02)2550-6231

執行單位：觀察家生態顧問有限公司

中華民國 108 年 12 月

## 目錄

目錄	.....	i
表目錄	.....	v
圖目錄	.....	v
第一章 前言	.....	1
1.1 委託計畫之緣由	.....	1
1.2 整體工作項目	.....	1
1.3 核定之工作項目與計畫流程	.....	3
第二章 計畫執行方法	.....	5
2.1 生態檢核簡述	.....	5
2.1.1 依據公共工程生態檢核注意事項	.....	6
2.1.2 水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊	.....	6
2.2 盤點工區生態資源、關注環境團體及其議題	.....	7
2.3 現場勘查	.....	9
2.4 繪製生態關注區域圖	.....	9
2.5 棲地品質評估	.....	11
2.6 掌握生態議題提出保育對策，擬定施工環境注意事項	.....	11
2.7 協助填寫生態檢核表	.....	12
第三章 工程生態檢核執行成果	.....	15
3.1 鰲溪豐南堤段設施維修改善工程	.....	15
3.1.1 工程背景	.....	15
3.1.2 現地勘查——生態棲地環境與影像紀錄	.....	17
3.1.3 資料收集——棲地生態背景資料	.....	18
3.1.4 補充繪製生態關注圖	.....	19

3.1.5	棲地品質評估 .....	20
3.1.6	水利工程生態檢核自評表填寫 .....	20
3.1.7	擬定施工環境注意事項——生態影響分析及保育對策 .....	21
3.1.8	其他協助工作 .....	25
3.2	花蓮溪壽豐堤段防災減災工程(第4期).....	27
3.2.1	工程背景 .....	27
3.2.2	現地勘查——生態棲地環境與影像紀錄.....	27
3.2.3	資料收集——棲地生態背景資料.....	28
3.2.4	水利工程生態檢核自評表填寫 .....	29
3.2.5	擬定施工環境注意事項——生態影響分析及保育對策 研擬.....	29
3.3	壽豐溪豐田2號堤段防災減災工程.....	31
3.3.1	工程背景 .....	31
3.3.2	現地勘查——生態棲地環境與影像紀錄.....	31
3.3.3	資料收集——棲地生態背景資料.....	32
3.3.4	水利工程生態檢核自評表填寫 .....	32
3.4	壽豐溪西林護岸防災減災工程.....	33
3.4.1	工程背景 .....	33
3.4.2	現地勘查——生態棲地環境與影像紀錄.....	33
3.4.3	資料收集——棲地生態背景資料.....	34
3.4.4	補充繪製生態關注圖 .....	35
3.4.5	棲地品質評估 .....	35
3.4.6	水利工程生態檢核自評表填寫 .....	36
3.4.7	擬定施工環境注意事項——生態影響分析及保育對策 研擬.....	37
3.5	樂樂溪客城堤段防災減災工程(第2期).....	38

3.5.1	工程背景 .....	38
3.5.2	現地勘查——生態棲地環境與影像紀錄.....	38
3.5.3	資料收集——棲地生態背景資料.....	39
3.5.4	水利工程生態檢核自評表填寫 .....	40
3.5.5	擬定施工環境注意事項——生態影響分析及保育對策 研擬.....	40
3.6.	秀姑巒溪古風堤段防災減災工程.....	41
3.6.1	現地勘查——生態棲地環境記錄與保育對策 .....	41
3.6.2	資料收集——棲地生態背景資料.....	42
3.6.3	水利工程生態檢核自評表填寫 .....	42
3.7	馬鞍溪光復二號堤段防災減災工程.....	43
3.7.1	現地勘查——生態棲地環境記錄與保育對策 .....	43
3.7.2	資料收集——棲地生態背景資料.....	44
3.7.3	水利工程生態檢核自評表填寫 .....	44
3.8	豐坪溪大禹堤段防災減災工程.....	45
3.8.1	現地勘查——生態棲地環境記錄與保育對策 .....	45
3.8.2	資料收集——棲地生態背景資料.....	46
3.8.3	水利工程生態檢核自評表填寫 .....	46
第四章	結論與建議.....	47
4.1	結論 .....	47
4.2	建議 .....	47
第五章	重要參考資料.....	49
附錄一	公共工程生態檢核注意事項	
附錄二	水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊	
附錄三	野溪治理工程生態回復追蹤評估指標	
附錄四	鯉溪豐南堤段設施維修改善工程生態檢核表	

- 附錄五 花蓮溪壽豐堤段防災減災工程(第4期)生態檢核表
- 附錄六 壽豐溪豐田2號堤段防災減災工程生態檢核表
- 附錄七 壽豐溪西林護岸防災減災工程生態檢核表
- 附錄八 樂樂溪客城堤段防災減災工程(第2期) 生態檢核表
- 附錄九 秀姑巒溪古風堤段防災減災工程生態檢核表
- 附錄十 馬鞍溪光復二號堤段防災減災工程生態檢核表
- 附錄十一 豐坪溪大禹堤段防災減災工程生態檢核表

## 表目錄

表 1.3-1	各工程個案之工程階段與生態檢核作業項目 .....	3
表 2.2-1	本計畫套疊之法令公告及學術或民間關注生態保護區域 .....	8
表 2.2-2	花蓮在地關注環境團體與專家學者 .....	8
表 3.1.5-1	鯉溪豐南堤段設施維修改善工程之水域棲地評估指標 .....	20
表 3.2.5-1	花蓮溪壽豐堤段防災減災工程(第 4 期)保育對策 .....	30
表 3.4.7-1	壽豐溪西林護岸防災減災工程保育對策 .....	37
表 3.5.5-1	樂樂溪客城堤段防災減災工程(第 2 期)保育對策 .....	40
表 4.1-1	工程個案之工程階段與生態檢核作業項目 .....	47

## 圖目錄

圖 1.3-1	計畫進度甘特圖 .....	4
圖 2.1-1	生態專業評估及民眾參與為生態檢核之兩大主軸 .....	5
圖 2.4-1	生態關注區域圖分析過程 .....	9
圖 2.6-1	生態保育原則及策略方向 .....	12
圖 3.1.1-1	鯉溪豐南堤段設施維修改善工程位置 .....	15
圖 3.1.1-2	既有工程結構損壞情形 .....	16
圖 3.1.1-3	鯉溪豐南堤段設施維修改善工程設計構想(108 年 11 月 27 日) .....	16
圖 3.1.2-1	鯉溪豐南堤段設施維修改善工程棲地環境照片 .....	17
圖 3.1.4-1	鯉溪豐南堤段設施維修改善工程生態關注區域圖 .....	19

圖 3.1.7-1	溪床中直徑超過 3 公尺的大石 .....	21
圖 3.1.7-2	左岸泥灘地驚的棲地應列為保全對象 .....	22
圖 3.1.7-3	左岸河畔林與施工便道旁的雀榕應列為保全對象 .....	22
圖 3.1.7-4	施工便道旁的陰香植株 .....	23
圖 3.1.7-5	工程 0+000 處之高壩形成縱向通透性阻隔 .....	24
圖 3.1.7-6	工程 0+000 處之高壩基礎拋石補強調整為部分斷面施作 ....	24
圖 3.1.8-1	驚溪豐南堤段設施維修改善工程設計階段說明會 .....	25
圖 3.1.8-2	署長有約視察驚溪公私協力推動情形 .....	26
圖 3.2.2-1	花蓮溪壽豐堤段防災減災工程(第 4 期)現地環境照片 .....	27
圖 3.3.2-1	壽豐溪豐田 2 號堤段防災減災工程現地環境照片 .....	31
圖 3.3.5-1	臺東鐵桿蒿與預定治理範圍內出現的潛在棲地環境 .....	32
圖 3.4.2-1	壽豐溪西林護岸防災減災工程現地環境照片 .....	34
圖 3.4.4-1	壽豐溪西林護岸防災減災工程生態關注區域圖 .....	35
圖 3.4.7-2	建議列為本工程保全對象的白雞油與水柳 .....	37
圖 3.5.2-1	樂樂溪客城堤段防災減災工程(第 2 期)現地環境照片 .....	39

## 第一章 前言

### 1.1 委託計畫之緣由

為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環境，行政院工程會前於106年4月25日函頒「公共工程生態檢核機制」在案（108年5月10日工程會函修正為公共工程生態檢核注意事項），水利署亦於106年6月23日函頒水利工程生態檢核相關作業規定。

為落實執行生態檢核作業及民眾參與機制，本局辦理之各項工程案件能符合上述工程會及水利署之規定，本局以採開口合約方式，委請專業團隊辦理。

### 1.2 整體工作項目

1. 工作範圍：本局轄管花蓮溪水系、秀姑巒溪水系、花蓮海岸等區域。
2. 本計畫採開口合約辦理，依工程各階段辦理生態檢核與成效評估，作業項目詳工作經費表，並依各工程實際需要擇項辦理。
3. 108年度期中增辦核定工程及109年度擬辦工程案件資料如下，並視實需擇項辦理生態檢核。

## (1) 重要河川環境營造計畫(108年期中增辦)

類別	縣市別	鄉鎮別	水系	溪別	工程名稱	工程內容	
						護岸 (公尺)	其他(請說明)
工程	花蓮縣	壽豐鄉	花蓮溪	花蓮溪	花蓮溪壽豐堤段防災減災工程(第4期)		河道整理併辦高灘營造1,000m及護趾工12座
工程	花蓮縣	壽豐鄉	花蓮溪	壽豐溪	壽豐溪豐田2號堤段防災減災工程		河道整理併辦高灘營造1,000m及護趾工12座
工程	花蓮縣	萬榮鄉	花蓮溪	壽豐溪	壽豐溪西林護岸防災減災工程		河道整理600m及基礎加強約500m並設格框丁壩工6座
工程	花蓮縣	玉里鎮	秀姑巒溪	樂樂溪	樂樂溪客城堤段防災減災工程(第2期)		河道整理併辦高灘營造1,000m及基礎加強約500m
工程	花蓮縣	富里鄉	秀姑巒溪	鯿溪	鯿溪豐南堤段設施維修改善工程	500	基礎加深加固約200公尺併設拋石保護公約500公尺

## (2) 重要河川環境營造計畫(109年擬辦工程)

甲、秀姑巒溪古風堤段防災減災工程

乙、馬鞍溪光復二號堤段防災減災工程

丙、豐坪溪大禹堤段防災減災工程

丁、109年度花蓮溪水系各堤段設施維修改善工程

4. 工程各階段生態檢核作業項目依屬性需求提送執行計畫書，奉核後執行並據以提送成果報告。
5. 依規定期限提送各次成果報告(至少3份)，履約期限屆滿結案時應彙整提出正式報告書及光碟(至少6份)。
6. 須組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，執行各階段調查、檢核、評估等作業。
7. 執行本案生態檢核工作之生態專業人員應具備下列條件：

- (1) 公立或立案之私立獨立學院以上學校或符合教育部採認規定之國外獨立學院以上學校水土保持、生命科學、生物、生

物多樣性、生物科技、生物科學、生物資源、生物醫學暨環境生物、生態、生態暨演化生物、生態與環境教育、環境教育、自然資源、自然資源管理、自然資源應用、昆蟲、動物、野生動物保育、森林、森林暨自然保育、森林暨自然資源、森林環境暨資源、植物、環境科學、環境資源、環境資源管理、環境管理各系、組、所畢業得有證書者。

- (2) 若未符合第一項，需修習生態學、保育生物學、生態工程或環境科學等相關課程20學分以上。
- (3) 具生態相關工作經驗2年以上。

### 1.3 核定之工作項目與計畫流程

本計畫針對108年度期中增辦核定工程及109年度擬辦工程案執行生態檢核作業，並根據各工程實際辦理生態檢核之需求執行所需之作業項目(表1.3-1)。根據上述各工程所需執行之作業項目，並配合契約所規範之計畫期程，擬定本計畫進度甘特圖如圖1.3-1所示。

表 1.3-1 各工程個案之工程階段與生態檢核作業項目

生態檢核項目		資料收集	現地勘查	生態關注圖	棲地品質評估	填寫生態檢核表	施工環境注意事項
108 年 期中增辦 工程	花蓮溪壽豐堤段防災減災工程(第 4 期)	✓	✓	-	-	✓	✓
	壽豐溪豐田 2 號堤段防災減災工程	✓	✓	-	-	✓	-
	壽豐溪西林護岸防災減災工程	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	樂樂溪客城堤段防災減災工程(第 2 期)	✓	✓	-	-	✓	✓
	驚溪豐南堤段設施維修改善工程	✓	✓	✓	✓	✓	✓
109 年 擬辦工程	秀姑巒溪古風堤段防災減災工程	✓	✓	✓	-	-	-
	馬鞍溪光復二號堤段防災減災工程	✓	✓	✓	-	-	-
	豐坪溪大禹堤段防災減災工程	✓	✓	✓	-	-	-

註："✓"表示本計畫工程案件需執行項目、"- "表示本計畫工程案件不執行的項目。

生態檢核作業項目	108 年	
	11 月	12 月
資料收集	■	
現地勘查	■	
補充繪製生態關注圖	■	
棲地品質評估	■	
填寫生態檢核表	■	
施工環境注意事項	■	
工作報告撰寫與提送	▲	★
▲ 提送執行計畫書	★ 提送正式報告書及光碟	

備註：本計畫採開口合約方式辦理，依個案核定執行計畫書另定個案完成期限。

圖 1.3-1 計畫進度甘特圖

## 第二章 計畫執行方法

本計畫根據行政院公共工程委員會公共工程生態檢核注意事項以及水利署之工程生態檢核相關作業規定，辦理工程核定及規劃設計階段生態檢核作業，各作業項目執行方法如本章2.2至2.8節介紹。

### 2.1 生態檢核簡述

生態檢核機制之目的在於透過生態專業團隊、民眾參與及資訊公開等方式，降低治理工程可能對環境產生的負面影響，維護棲地環境、生物多樣性及生態系統服務之功能。並以多元利害關係人的角度切入問題，釐清工程需求及目的，共同商討生態檢核機制方案與落實。

其核心概念在於確認保護標的安全的情況下，藉由生態專業意見調整工程方案，以達到對環境最小影響之狀態，主要透過生態專業評估及民眾參與溝通協商之兩大主軸(圖2.1-1)，商擬出相關保育對策，以達到工程生態保育之目標。



圖 2.1-1 生態專業評估及民眾參與為生態檢核之兩大主軸

### 2.1.1 依據公共工程生態檢核注意事項

考量公共工程應注重生態保育，工程會整合部會執行生態檢核成果，研訂「公共工程生態檢核機制」，經106年4月11日研商會議討論達成共識，依公共工程計畫「公共工程生態檢核自評表」執行，要求各機關辦理新建工程招標作業時，須將生態檢核內容與因應對策及作法落實納入相關招標文件內，以落實生態保育之政策；施工階段亦應將生態檢核納入後查核，以配合辦理施工查核缺失扣點表修正。108年1月22日發文要求加強管控措施，若未依照該機制辦理生態檢核及公民參與等程序進行之計畫，應立即停止，並於108年5月10日修正將「公共工程生態檢核機制」修正為「公共工程生態檢核注意事項」(附錄一)，納入核定階段可採不開發方案，以及施工階段若遇環境生態異常時，停止施工並調整保育措施。

同時在前瞻基礎建設計畫中，106年3月30日立法院生態檢核協調會決議，在前瞻性基礎建設應於計畫條例中納入生態檢核，加強水庫集水區保育治理計畫，並要求建立生態調查資料，供後續相關教育推廣及保育研究執行參考與應用；同時亦補助地方政府成立水環境改善輔導顧問團，協助推動辦理民眾參與、資料收集、評比、生態調查、生態檢核等作業。因此必須將各工程皆納入生態檢核作業，將自然環境特性及生態保育納入整體考量。

### 2.1.2 水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊

依據「公共工程生態檢核注意事項」第五條：「各工程計畫中央目的事業主管機關依工程規模及性質，得訂定符合機關工程特性之生態檢核機制」；此外，依據經濟部水利署中華民國108年8月22日經水河字第10853211520號函之「生態檢核缺失情況及對應改善建議表」，目前尚無最佳生態檢核表單，因此，本計畫參採水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」(附錄二)，並依據計畫現況及需求將所需之工作項目進行調整，以進行各工程之工程生態檢核作業。

根據參考手冊，生態檢核執行階段依工程生命週期分為工程核定、規劃設計、施工與維護管理等四階段；各主辦機關得依辦理之工程生命週期特性，配合工程生態保育工作目標，適當修正執行階段劃分。

各階段之工作目標如下：

- (1) 工程核定階段：在計畫確立前將生態影響、生態成本與效益納入考量，並研擬對生態環境衝擊較小的方案及保育對策原則。
- (2) 規劃設計階段：評估潛在生態課題、確認工程範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象，並提出生態保育對策及工法修正。
- (3) 施工階段：落實前兩階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。
- (4) 維護管理階段：定期監測評估治理範圍的棲地品質，分析生態課題與研擬改善之生態保育措施。

本計畫辦理之工程個案分別屬於核定階段及規劃設計階段，依據本章以下各節之執行方法辦理生態檢核作業，以符合各階段之生態檢核工作目標。

## 2.2 盤點工區生態資源、關注環境團體及其議題

花蓮地區生態資源豐富，加上議題多元與管理單位複雜，需於業務推動前期即將生態資訊納入考量，及早預警生態議題，並持續於工程辦理過程中滾動檢討各工程生命週期的生態保育作為，以降低治理工程對生態的衝擊。

若需配合工程期程，在有限的時間下蒐集工區生態環境有關資料，除了廣蒐基礎調查與研究文獻，更應借重現存的諸多環境生態資料庫，盤點既有的生態資源及相關圖層資訊，同時納入法令公告、重要生態保護區域、學術研究或民間關注區等圖資(表2.2-1)，將具地理資訊的資訊整合呈現於圖面，達到快速查詢與掌握地區特性的效果。資料經彙整後，配合現地勘查評估之生態保全對象，整併記錄於生態檢核表，彙整融入生態關注區域圖，搭配圖面與文字敘述，完整呈現工區周圍需注意的生態課題。

表 2.2-1 本計畫套疊之法令公告及學術或民間關注生態保護區域

項次	圖層名稱	中央 主管機關	主要法規依據
1	自然保護區	農委會	森林法
2	自然保留區	農委會	文化資產保存法
3	野生動物保護區	農委會	野生動物保育法
4	野生動物重要棲息環境	農委會	野生動物保育法
5	國家(自然)公園	內政部	國家公園法
6	沿海保護區	內政部	台灣沿海地區自然環境保護計畫
7	國家重要濕地	內政部	濕地保育法
8	自來水水質水量保護區	內政部	自來水法
9	飲用水水源水質保護區	環保署	飲用水管理條例
10	特定水土保持區	農委會	水土保持法
11	水庫集水區	農委會	水土保持法
12	森林遊樂區	農委會	森林法
13	林班地	農委會	森林法
14	國家風景區	交通部	發展觀光條例
15	地質地景點	農委會	文化資產保存法
16	保安林地	農委會	森林法
17	臺灣重要野鳥棲地	-	環境影響評估法
18	臺灣蛙類重要棲地	農委會	-
19	水產動植物繁殖保育區	農委會	漁業法

花蓮在地關注環境之團體如表2.2-2，在其關注議題方面，則需從議題之來源、成因、影響、訴求、對策等面向，則應以專題角度蒐集相關背景資料，並根據工程個案面臨之課題提供所需之生態專業領域的諮詢協助。

表 2.2-2 花蓮在地關注環境團體與專家學者

民間團體	
牛犁社區交流協會	花蓮樸門永續生活協會
台灣環境保護聯盟花蓮分會	花蓮縣野鳥學會
生態工法發展基金會	花蓮縣環保工作促進會
地球公民基金會花東辦公室	洄瀾風生態有限公司
環頸雉的家永續發展協會	荒野保護協會花蓮分會
東華大學環境學院	黑潮海洋文教基金會

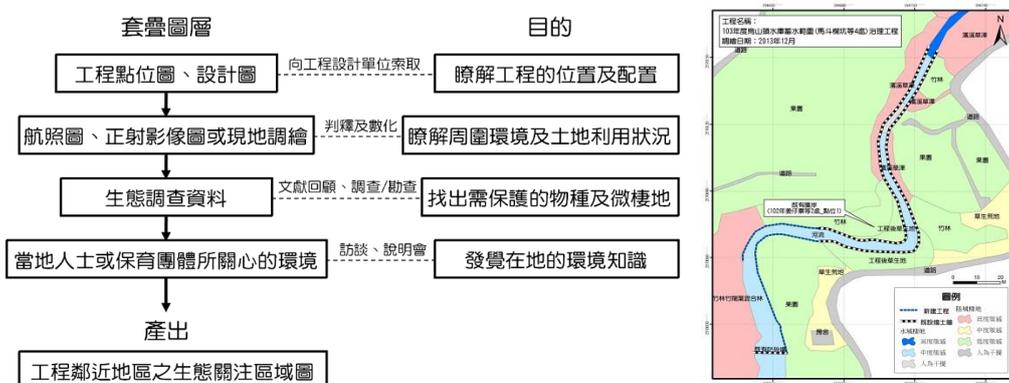
## 2.3 現場勘查

現場勘查為生態檢核執行過程中非常重要的工作項目，憑藉現場觀察棲地環境的品質，能在一定程度上彌補生態調查資料的缺乏，對於潛在生態課題的判斷、現地需予保全的生態目標，也需要經過現勘方能提供具體的對策。

在生態檢核作業中，生態專業人員應透過現勘確認並記錄現場環境概況，指認應保全之生態標的、關注區域與可能之生態議題，提供相關生態資訊、參採民眾意見並與工程團隊溝通討論可行之環境衝擊減輕措施，搭配相關意見回覆說明表單，確認各項生態意見是否執行。

## 2.4 繪製生態關注區域圖

生態關注區域圖是以圖面呈現工程配置及施作範圍與工區周圍重要生態資源之空間關係，並將工程與生態團隊討論定案之生態保育對策及生態保護對象標示於圖上，作為按圖施工及後續保育成效監測的依據。其繪製流程如圖2.4-1所示，圖面應套疊工程設計，透過現地調繪或空照圖判斷工程影響範圍內的主要棲地類型，依其生態環境特性劃分等級，並標註具重要生態價值的保全對象，明確呈現應關注之生態敏感區域。



資料來源：水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊

圖 2.4-1 生態關注區域圖分析過程

工程影響區域內之棲地應依其生態環境特性劃分為高度敏感、中度敏感、低度敏感及人為干擾等四種等級(表2.4-1)，使工程單位可清楚判斷需保護的對象，包含：

- (1) 屬高度敏感區的水陸域棲地環境、具有豐富生態資源的棲地、法定保護區、保育類動物及珍稀植物生育地或為學術單位或民間團體關心等生態議題。
- (2) 其他具生態價值的標的，如大樹、特殊棲地環境等，應標示為生態保全對象。

針對上述二類生態保護標的，工程設計上應儘可能迴避，並納入個別工程的生態影響分析，擬定保育對策。

表 2.4-1 生態關注區域分級原則及建議事項

等級	原則	地景生態類型	建議事項
高度敏感	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	如天然林、生態較豐富的棲地(如濕地)、保育類動物潛在活動範圍、稀有及瀕危植物棲地、天然河溪地形、岩盤等未受人為干擾或破壞的地區	在工程選址時必須避開、工程進行時也不能擾動破壞
中度敏感	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	如竹林闊葉混合林或人為干擾程度相對較少的區域，可能為部分物種適生棲地或生物廊道；而次生林、裸露礫石河床、草生地等，可逐漸演替成為較佳的環境	降低工程的環境衝擊，採用軟性工法或使用多孔隙材質，且須注意棲地的保護及復原
低度敏感	人為干擾程度大的環境	如大面積竹林、農墾地。仍有部份可容忍人為頻繁干擾的生物在此生存	需注意施工後的環境保護，可考慮進行生態復育
人為干擾	已受人為變化的地區	如房屋、道路、已有壩體、大範圍護岸等人為設施的河段	可設置動物逃生坡道等生態友善措施

## 2.5 棲地品質評估

為即時呈現棲地現況、達有效回饋保育對策及工程方案之目標，生態檢核採用棲地品質評估指標，透過標準量化的方式記錄工區環境，藉由針對具有代表性的物理、生物棲地因子進行工程前、後量化記錄，追蹤工程整治對環境的變化程度與擾動後回復情況，作為改善建議的參考依據，協助擬訂有效的工程友善措施建議。

依據經濟部水利署「生態檢核缺失情況及對應改善建議表」，目前尚無一體適用之評估指標，不同水體應建立各自的量化評估方法。針對工程生態檢核中採用的水域棲地品質評估指標，目前已知有水利工程快速棲地生態評估表(含河川區域排水、海岸)、河溪棲地評估指標、快速生物評估準則(Rapid Bioassessment Protocols, 簡稱RBP)以及林務局頒布的野溪治理工程生態回復追蹤評估指標。本計畫參採林務局107年11月最新修正之「國有林治理工程生態友善機制手冊-野溪治理工程生態回復追蹤評估指標」(附錄三)，該項指標雖以臺灣中上游高坡度野溪特性設計，仍有指標適用如：河溪底質、水流多樣性、堤岸的植生保護與植生帶寬度、縱向連結性與橫向連結性等，本計畫從中選取合適之指標項目，必要時再增列適用之評估項目，作為工程治理前後棲地評估之項目，以期達到有效分析河溪的重要生態資源現況，反饋生態環境需要提升改善之項目。

## 2.6 掌握生態議題提出保育對策，擬定施工環境注意事項

生態檢核藉由整合生態資源蒐集、現場勘查結果及民眾意見，評估工程可能造成之生態環境衝擊，並根據工程目的與規劃設計研議工程設計與工法選擇，提供保全重要棲地與降低生態衝擊的保育對策。保育對策應優先採用最能降低干擾或避免負面生態影響之方式，亦即依迴避、縮小、減輕與補償之優先順序考量與施作(如圖2.6-1)。工程配置及施工應優先考量工程必要性與有效性、是否可以迴避生態保全對象或重要棲地，若無法完全避免干擾，則應評估縮小影響範圍、減輕永久性負面效應，針對受工程干擾的環境，應積極研究原地或異地補償等策略，往零損失的目標趨近。



圖 2.6-1 生態保育原則及策略方向

定稿的工程設計圖說應包含規劃設計階段生態檢核決議之生態保全對象與保育對策，在進入施工階段時，透過資料審查與現場勘查，確保施工廠商已充分了解保育措施，並做好減緩施工衝擊的準備。本計畫針對規劃設計階段之工程案件，根據資料蒐集與現地勘查之結果掌握生態課題、提出保育對策，依照保育對策提供施工環境注意事項，研擬「自主檢查表」予以施工廠商協助填寫及記錄，即時掌握工程現地狀況及資訊，能有效回饋於生態檢核作業之中。其內容包含工程基本資料、保育措施及保全對象、檢查標準、緊急回報人員資訊、現場照片說明，並要求施工單位若有生態異常狀況得立刻啟動異常狀況處理及回報，以利主辦單位及生態廠商能及時處理。

## 2.7 協助填寫生態檢核表

根據「公共工程生態檢核注意事項」第十二條：「工程主辦機關應填具公共工程生態檢核自評表，並檢附生態檢核工作所辦理之生態調查、評析、現場勘查及保育對策研擬等過程及結果之文件紀錄。」然而依經濟部水利署中華民國108年8月22日經水河字第10853211520號函之「生態檢核缺失情況及對應改善建議表」，目前尚無最佳生態檢核表單，生態檢核執行團隊應依水體特性、工程類型及所在區位，彈性選用主表單。

本計畫根據行政院公共工程委員會公共工程生態檢核注意事項以及水利署之工程生態檢核相關作業規定，採公共工程生態檢核自評

表作為主表記錄，並參考「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」之生態檢核表單，詳加呈現工程背景資料與生態環境資料蒐集、現場勘查與民眾參與記錄、工程之生態衝擊預測、保育措施研擬與落實狀況等，依工程辦理期程完成各階段生態檢核表填寫。完成之生態檢核表格及相關資料可發布至經濟部水利署工程行政透明專區或中央研究院研究資料寄存所，作為資訊公開的內容，供關心之民眾與團體查詢。



### 第三章 工程生態檢核執行成果

本計畫針對108年度期中增辦核定工程及109年度擬辦工程案件，分別執行工程生命週期所在階段之生態檢核作業，各工程案件執行之作業項目如表1.3-1。個案工程生態檢核作業成果於以下各節說明，生態檢核表如附錄四到附錄十一所收錄。

#### 3.1 鯉溪豐南堤段設施維修改善工程

##### 3.1.1 工程背景

工程地點位於花蓮縣富里鄉之鯉溪流域(圖3.1.1-1)，工程治理的主要改善標的為既有固床工下游處因水流沖刷，造成既有戲台基礎底部遭掏空，影響戲台之穩定(圖3.1.1-2)。工程設計構想如圖3.1.1-3(108年11月27日設計階段說明會版本)，施作內容包含既有基礎保護工拋填塊石、石樑固床工5座和基礎裸露處塊石拋填1處等。



圖 3.1.1-1 鯉溪豐南堤段設施維修改善工程位置



戽台底部遭溪水掏刷導致傾斜(照片來源：九河局)



戽台側邊混凝土斷裂(照片來源：九河局)

圖 3.1.1-2 既有工程結構損壞情形

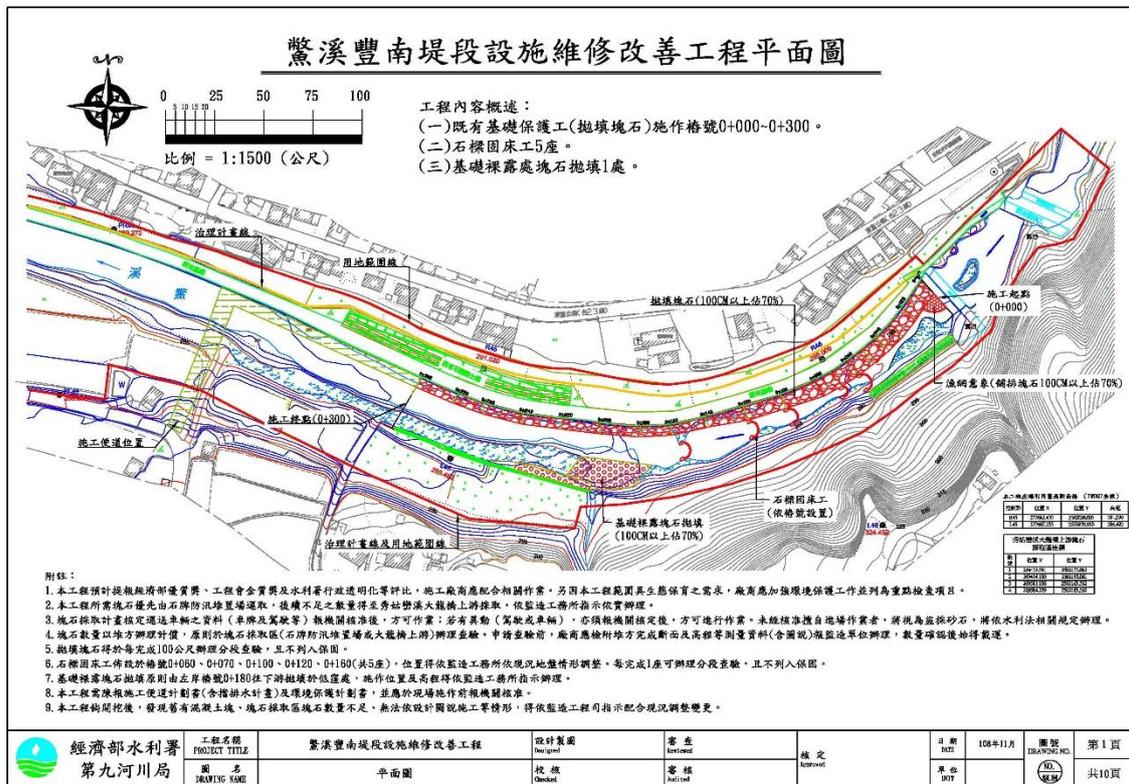


圖 3.1.1-3 鯨溪豐南堤段設施維修改善工程設計構想(108 年 11 月 27 日)

### 3.1.2 現地勘查——生態棲地環境與影像紀錄

工程預定位置為鯿溪中游段，水流右岸為堤防、房舍、農地，左岸有崩塌地和次生林；溪流中有5種水深流速，淺水緩流、淺水急流、深水緩流、深水急流與深潭，溪床底質良好，且散布許多3公尺以上大石，工程段有兩處3公尺以上高壩，有縱向阻隔之影響。



工區上游段-水流左岸之崩塌地與次森林。  
(108.11.13)



工區中游段-河道中有取多3公尺以上之大石，左右岸皆有混凝土護岸。(108.11.13)



工區下游段-左側具有濱溪植被有喬木生長，  
右側以草本為主。(108.11.13)



水清澈，底質多樣。(108.11.13)

圖 3.1.2-1 鯿溪豐南堤段設施維修改善工程棲地環境照片

工程段現勘於108年11月13日記錄到的物種包括鳥類：黃鶺鴒、黃尾鶺鴒、翠鳥、斑文鳥、烏頭翁、小白鶺鴒、紅冠水雞；植物：血桐、構樹、甜根子草、白背芒、象草、蓖麻、美洲含羞草、青箱、山棕、月桃、通草、幹花榕、開卡蘆、黃麻；水域生物：鰕虎科、石鱸、台灣馬口魚、短腹幽鰨，以及杜松蜻蜓、青紋細鰨、善變蜻蜓、白痣珈鰨等。

### 3.1.3 資料收集——棲地生態背景資料

鯿溪位於花蓮縣境內，因昔日溪中隨處可見鯿的蹤跡而得名，發源於花東海岸山脈，為秀姑巒溪上游長流性支流，主流於富里鄉石平橋附近匯入秀姑巒溪，是富里鄉流域最長的溪流。鯿溪全長約17公里，河道蜿蜒曲折，中上游坡度陡峭，週邊林相覆蓋良好，流域土地多屬於山坡地保留區。

鯿溪流域終年水量豐沛，流域水質良好，由於鯿溪與秀姑巒溪的匯流口處水域型態多樣，淺流與深流交會，因而形成豐富的水域生態，流域中有臺東間爬岩鰍、菊池氏細鯽、大吻鰕虎、日本禿頭鯊等臺灣東部原生魚種。但近年由台灣西半部入侵的原生種魚類如：台灣石鱚、粗首鱚、明潭吻鰕虎、台灣石鮒等，近年來因人為的野放而成為優勢物種，造成原有的生物如鯿、菊池氏細鯽、日本禿頭鯊數量減少。此外，水中的節肢動物如粗糙沼蝦、多齒新米蝦及拉氏清溪蟹等，也常能在溪中發現(怡興工程，2007)。

鯿溪與秀姑巒溪匯流口處底質為泥層，河岸雜生有芒草、甜根子草等高草莖植被，水生植物種類豐富度高。另河岸與河床中高灘地之林相組成種類，以演替初期之先驅樹種為主，如血桐、構樹、苦楝、台灣欒樹、羅氏鹽膚木、山黃麻等(中興工程，2006)。由於水草種類豐富，鳥類資源也十分豐富多樣。除了有二級保育類的烏頭翁，還有花嘴鴨、綠蓑鷺、夜鷺、紅冠水雞、環頸鴿、磯鶻、翠鳥、藍磯鶻、白鶻、黃鶻等常在河溪區域出現的物種(中興工程，2005)。台灣生物多樣性網絡於該區紀錄有鳥類70種、蕨類1種、被子植物5種，包含法定珍貴稀有野生動物(II)：朱鶻、環頸雉、領角鴉、鳳頭蒼鷹、東方鶻、大冠鶻；法定其他應與保育之野生動物：臺灣山鶻。

鯿溪流域河短而陡峭，集流時間短，近年來兩岸又多闢建為水稻田，往往發生暴雨後河川流量瞬間暴增且雨停後迅速退水的情況，因此造成河床下刷，加上堤防興建，使鯿產卵的環境減少且不易上岸。其次，攔河堰的興建阻絕了魚類的繁殖與溯溪的路徑，並造成棲地單調化，使得洄游性魚類如大吻鰕虎、日本禿頭鯊等無法上溯。此外菊池氏細鯽也因為西部原生種如台灣石鱚、粗首鱚等入侵造成的競爭，數量下降。



### 3.1.5 棲地品質評估

此工程之水域棲地評估指標採用野溪治理工程生態追蹤評估指標，操作方法與評估標準如附錄三。評估結果如表3.1.5-1，評估日期為108年11月13日至工程預定治理溪段現場勘查評估。

表 3.1.5-1 鯉溪豐南堤段設施維修改善工程之水域棲地評估指標

評估因子	說明	程度
1. 溪床自然基質多樣性	理想基質佔河道面積超過 70%，以大漂石、小漂石、圓石、卵石為主。	16
2. 河床底質包埋度	礫石、卵石等河床底質被泥沙包埋之程度低於 25%。	18
3. 流速水深組合	水流狀態包括為淺瀨、深潭、岸邊緩流 3 種流速/水深組合。	13
4. 湍瀨出現頻率	湍瀨間距離除以河寬小於 7，並有粒徑 3 公尺以上的大石。	17
5. 河道水流狀態	連續淺流，溪床裸露比例介於 20~80%之間。	14
6. 堤岸的植生保護	左岸包括河畔榕楠林與耐旱植物優勢的廢耕田；右岸全段有 6~8 公尺高的混凝土護岸，長期受人為擾動，以草地與灌叢為主。	左岸：6 右岸：3
7. 河岸植生帶寬度	左岸植生帶寬度介於 12~18 公尺間，廢耕田區域持續受人為擾動；右岸植生帶寬度不足 6 公尺，人為擾動程度高。	左岸：7 右岸：1
8. 溪床寬度變化	工程雖不致干擾岸上的植被，仍會清除行水區內植生，因此估算溪床因施工拓寬之比例，應在 1.0~1.2 之間。	13
9. 縱向連結性	預定治理溪段內最高之落差在 0+000 處，落差約為 250 公分。評估日期為 108 年 11 月 13 日，河道中央水深約有 30~50 公分。	0
10. 橫向連結性	左岸濱溪帶全段皆有自然植生，坡度<40 度且最大落差<5 公分的區域有超過 20%；右岸全段為垂直的混凝土護岸，即使是高度最低的戲台其落差也超過 30 公分。	左岸：9 右岸：2

### 3.1.6 水利工程生態檢核自評表填寫

本工程生態檢核表及相關附件，見本報告書附錄四。

### 3.1.7 擬定施工環境注意事項——生態影響分析及保育對策

#### (1) 保留溪床內直徑3公尺以上的大石，維護水域棲地

破除或移走溪床大石可能導致溪床結構不穩、加劇掏蝕，也不利於維持水域棲地在結構、水型上的多樣性。因此建議直徑3公尺以上的大石應設為保全對象(圖3.1.7-1)，原地保留，不可破除或打除，施工廠商需於施工前與生態專業人員確認並標示。



溪床中有多處超過3公尺的大石(108.6.5 九河局空拍影片截圖)

直徑超過3公尺的溪中大石(108.11.13 拍攝)

圖 3.1.7-1 溪床中直徑超過3公尺的大石

#### (2) 迴避鰻的棲地(位於下游左岸泥灘地)，列為保全對象

治理範圍內之泥灘地不多，若因施工輾壓、堆置而干擾此處泥灘地，將不利於此地關注物種--中華鰻在此溪段的棲息。鰻的棲地(圖3.1.7-2)應列為保全對象畫在工程設計平面圖上，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定範圍，避免機具與人員誤入。

#### (3) 保留雀榕大樹，列為保全對象

移除原生種大樹不利於鄰近區域原生植被的維護與復育，並將破壞當地動物自然的棲息處、食物來源——尤其雀榕別名烏榕，以提供大量果實吸引鳥類著稱。施工便道右側有1棵雀榕大樹(圖3.1.4-1、圖3.1.7-3)，應列為保全對象，於施工前以警示帶或其他明顯標誌，標定保護範圍。保護範圍內應禁止機具車輛進入、避免堆置重物(大石、材料機具堆置、廢棄物傾倒等)，不清除植物，

不額外覆土。

(4) 保留左岸河畔林，列為保全範圍

左岸沿河分布的河畔林對河川水系具備穩定土壤、營養鹽輸入與輸出、河畔生物利用、遮蔭等功能；破壞濱溪植將影響其穩定土壤、營養鹽輸入與輸出、供河畔生物利用、遮蔭等功能。預定治理溪段左岸的河畔林(圖3.1.4-1、圖3.1.7-3)應列入保全範圍，限制工程開挖、機具行經可擾動的邊界，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定，避免機具誤入。



驚的棲地位置(108.6.5 九河局空拍影片截圖) 位於左岸泥灘地的驚的棲地(108.11.13 拍攝)

圖 3.1.7-2 左岸泥灘地驚的棲地應列為保全對象



左岸河畔林(108.6.5 拍攝九河局空拍影片截圖)



保全對象雀榕(108.11.13 拍攝)

圖 3.1.7-3 左岸河畔林與施工便道旁的雀榕應列為保全對象

(5) 清除外來入侵種植株

外來入侵種繁殖力強，有危害原生植物生長、使植生單一化、不利於健康的森林生態系之影響。建議將施工便道沿途的4棵陰香(圖3.1.4-1、圖3.1.7-4)以及施工範圍中的外來入侵植物，施工廠商需於施工前與生態專業人員確認並標示，俾利於施工期間剷除。



陰香(108.11.13 拍攝)

圖 3.1.7-4 施工便道旁的陰香植株

(6) 水質維護

水質混濁將影響水中生物生存。建議之友善措施包括：

- (a) 排擋水工項之設置應使水流不經過正在施工的區域；如機具需過水，應設置涵管等設施，避免機具入水。
- (b) 於施工階段生態檢核工作中辦理濁度自主監測(操作方法可參考附錄四本工程生態檢核表之附件)。
- (c) 於施工階段生態檢核工作中編列工作項目，於施工前、施工中與完工後，建立水質調查記錄，以提供工程影響之記錄與評估。

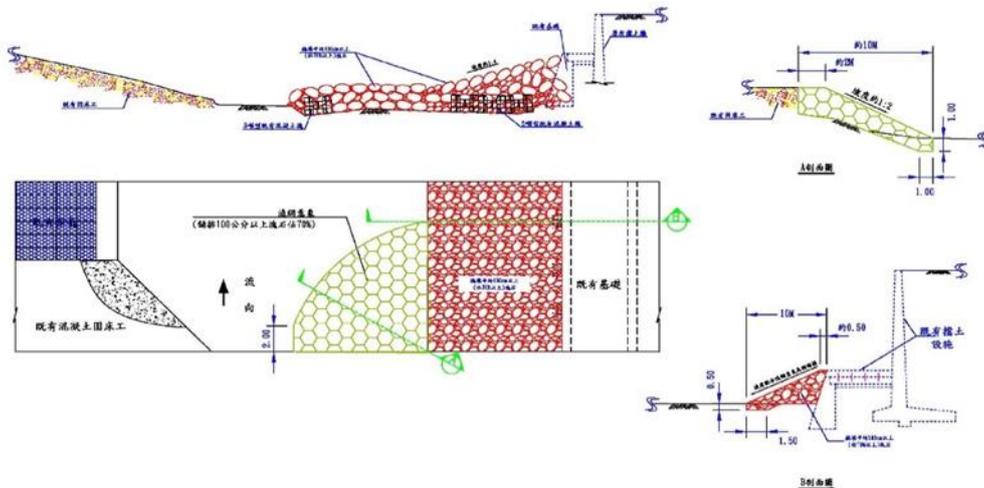
(7) 縱向通透性

在0+000處之高壩(圖3.1.7-5)形成縱向通透性的阻隔，使水域生物難以上溯，阻礙溪流上下游棲地之間的連結，不利於上游溪段的水域生物相與基因多樣性；然而在全斷面都鋪排塊石，在完工後恐致此處水流伏流或斷流，需要經過一段時間使塊石間隙在溪流自然營力下填滿砂礫。因此建議0+000處調整為部分斷面鋪排塊石，使沒有鋪排塊石處維持常流水，鋪排塊石處則能在日後收到改善縱向阻隔之效。經108年12月4日現地勘查之工程設計方案，已將工程起點之高壩基礎拋石補強，調整為部分斷面施作，部分保留原有落差與深潭(圖3.1.7-6)。



圖片來源：108.6.5 拍攝九河局空拍影片截圖

圖 3.1.7-5 工程 0+000 處之高壩形成縱向通透性阻隔



資料來源：九河局

圖 3.1.7-6 工程 0+000 處之高壩基礎拋石補強調整為部分斷面施作

### (8) 魚類生態監測與移置

施工干擾水質、水域棲地品質，有可能改變溪流魚類組成。本工程預計於施工階段生態檢核工作中編列工作項目與經費，於施工前與完工後調查魚類生態，以提供工程影響之記錄與評估；調查過程或施工期間發現有保育類或關注之魚類，亦將辦理魚類移置之作業，以補償施工造成之影響。

### (9) 原生植物復育

增加編列採買植物、挖樹穴等相關工作項目與經費，與在地居民以及有意願合作的民間團體協力，在TIMOLAN區域臨水的邊坡種植適生的原生植物。

### (10) 其他施工管理

- (a) 不可於溪流中清洗剩餘的混凝土。
- (b) 禁止混凝土、廢土、廢棄物、垃圾等堆置於工區範圍外。
- (c) 若設計與施工方式變更，應於變更前通知生態團隊，以提供相應的環境友善建議與評估。
- (d) 當生態保護目標異常時，立即通報主辦機關與監造單位處理，並記錄於自主檢查表。

## 3.1.8 其他協助工作

### (1) 協助參與設計階段民眾參與說明會

此件工程在規劃設計初期即在綠網計畫下的鯨溪大平台會議、鯨溪走讀活動等場合提及相關規劃，並於108年11月27日於富里鄉公所辦理設計說明暨民眾參與工作坊會議(圖3.1.8-1)，邀請地方政府、在地居民與當地關心鯨溪環境與工程建設之民間團體參與，說明工程設計及生態檢核內容，並收集相關意見，納入工程設計及施作之參考。



圖 3.1.8-1 鯨溪豐南堤段設施維修改善工程設計階段說明會

(2) 協助參與署長有約驚溪公私協力成果視察

經濟部水利署署長賴建信於108年12月4日視察所屬第九河川局「驚溪流域管理平台」跨機關及NGO的跨域公私協力工作，於驚溪勘查在地經營的Timolan區域復育工作，以及本工程規劃方案與辦理情形，與後山采風工作室的張振岳老師論及驚溪流域復育願景，並再次強調透過民眾參與取得治理方案共識之重要性，以及開放在地居民參與治理工程手作等河川治理在未來提升民眾參與的可能方式。



圖 3.1.8-2 署長有約視察驚溪公私協力推動情形

## 第四章 結論與建議

### 4.1 結論

依照招標文件規定完成本計畫核定之各工程案件應辦理之生態檢核工作項目(表4.1-1)，並提交成果報告書。

表 4.1-1 工程個案之工程階段與生態檢核作業項目

生態檢核項目		資料收集	現地勘查	生態關注圖	棲地品質評估	填寫生態檢核表	施工環境注意事項
108 年 期中增辦 工程	花蓮溪壽豐堤段防災減災工程(第 4 期)	✓	✓	-	-	✓	✓
	壽豐溪豐田 2 號堤段防災減災工程	✓	✓	-	-	✓	-
	壽豐溪西林護岸防災減災工程	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	樂樂溪客城堤段防災減災工程(第 2 期)	✓	✓	-	-	✓	✓
	鯨溪豐南堤段設施維修改善工程	✓	✓	✓	✓	✓	✓
109 年 擬辦工程	秀姑巒溪古風堤段防災減災工程	✓	✓	✓	-	-	-
	馬鞍溪光復二號堤段防災減災工程	✓	✓	✓	-	-	-
	豐坪溪大禹堤段防災減災工程	✓	✓	✓	-	-	-

註："✓"表示本計畫工程案件需執行項目、"- "表示本計畫工程案件不執行的項目。

### 4.2 建議

- (1) 生態檢核作業配合工程期程有不同的階段目標，不同工程階段執行生態檢核作業也應彼此銜接。以本計畫「鯨溪豐南堤段設施維修改善工程」為例，與在地團體和主辦單位共同擬定了許多友善措施和執行計畫，後續在施工階段是否可以確實執行是需監控的，或是適時的進行整合變更，後續工作也有賴生態專業人員協助執行，以防目標和保育措施與預期目標有落差。

- (2) 為快速綜合評判棲地現況，生態檢核採用棲地評估指標，透過均一的標準量化表示棲地品質，即時呈現工程周圍環境之棲地概況，協助擬訂有效的生態保育措施，嘗試進行調整水利署頒佈的「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」中的河溪棲地評估指標，並搭配林務局頒佈的「國有林治理工程生態友善機制手冊-野溪治理工程生態追蹤評估指標」，增加「溪床寬度變化」、「縱向連結性」、「橫向連結性」等因子評估，依工程實際環境條件，應地制宜選擇合適的評估項目，進行評估與研討之工作，除可涵蓋工區施工前中後對比外，期增加回饋至保育對策及工程方案進行修正。
- (3) 在公民參與方面，建議可編列相關經費，邀請NGO參與相關之審查會議、說明會與工作坊。也可以辦理年度座談會等方式，將年度工程內容與在地團體討論，透過與在地團體的討論，能更了解轄區內的生態與人文資訊，並建立良好的夥伴關係，期未來工程設計和施作，能考量多元的觀點，並包容多方需求，相互考量作為業務推動的助力。

## 第五章 重要參考資料

1. Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., & Stribling, J. B. (1999). *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish* (Vol. 339). Washington, DC: US Environmental Protection Agency, Office of Water.
2. iNaturalist 網路資料庫(www.inaturalist.org)
3. ebird 網路資料庫 (ebird.org)
4. 行政院農業委員會水土保持局。2014。環境友善措施標準作業書。
5. 行政院農業委員會水土保持局。2018。民眾參與工作指引。
6. 行政院農業委員會林務局。2014。臺灣淺山生態保育策略與架構之可行性評估。
7. 行政院農業委員會林務局。2017。臺灣中西部淺山廊道生態保育策略與架構的實踐。
8. 行政院農業委員會林務局。2018。國有林治理工程生態友善機制。
9. 中興工程顧問股份有限公司，2005。秀姑巒溪情勢調查，經濟部水利署第九河川局。
10. 吳承翰。2018。臺灣珍稀鯉科魚類-臺灣梅氏編自然棲地族群分析及早期發育之研究。國立臺灣海洋大學
11. 邵廣昭。2019。臺灣魚類資料庫。中央研究院生物多樣性中心。
12. 陳義雄、方力行。1999。台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處。
13. 陳義雄、張詠青。2005。台灣淡水魚類原色圖鑑.壹,鯉形目。水產出版社。
14. 陳義雄、曾晴賢、邵廣昭。2012。臺灣淡水魚類紅皮書。行政院農委會林務局。
15. 經濟部水利署水利規劃試驗所。2004。蘭陽溪河系河川情勢調查。
16. 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑水鳥篇。晨星出版有限公司。
17. 觀察家生態顧問有限公司。2011。石門水庫上游保育治理工程生態效益追蹤評估。農委會水土保持局委託計畫。
18. 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生態檢核效益。林務局嘉義林區管理處委託計畫。
19. 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。經濟部水利署委託計畫。
20. 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。經濟部水利署委託計畫。
21. 觀察家生態顧問有限公司。2016。曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫—水庫集水區保育治理區塊成果檢討報告書。

22. 觀察家生態顧問有限公司。2018。水庫集水區保育治理區塊成果檢討報告書。經濟部水利署委託計畫。
23. 觀察家生態顧問有限公司，2019。花蓮生態保育綠色網或發展計畫。行政院農委會林務局花蓮林區管理處委託計畫。
24. 怡興工程顧問有限公司，2007。鯉溪河川生態調查及復育規劃。經濟部水利署水利規劃試驗所。
25. 戴文堅、謝季吟、劉嘉德和湯清仁，2008。花蓮縣河川生態調查與分析。2008 年資源與環境學術研討會,花蓮:391-400。
26. 台灣生物多樣性網絡([tbn.org.tw](http://tbn.org.tw))。
27. 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。
28. 經濟部水利署第一河川局。2019。108 年第一河川局轄區生態檢核及民眾參與委託服務案(開口合約)。
29. 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。

## 附錄一 公共工程生態檢核注意事項



# 公共工程生態檢核注意事項

中華民國 106 年 4 月 25 日行政院公共工程委員會

工程技字第 10600124400 號函訂定

中華民國 108 年 5 月 10 日行政院公共工程委員會

工程技字第 1080200380 號函修正（原名稱「公共工程生態檢核機制」）

- 一、為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環境，爰訂定本注意事項。
- 二、除災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建、原構造物範圍內之整建或改善、已開發場所、規劃取得綠建築標章之建築工程及維護管理相關工程外，中央政府各機關辦理新建公共工程或直轄市政府及縣（市）政府辦理受中央政府補助比率逾工程建造經費百分之五十之新建公共工程時，需辦理生態檢核作業。
- 三、生態檢核以工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理等作業階段。
- 四、需辦理環境影響評估之重大工程案件，於辦理環境影響評估時，工程計畫核定及規劃階段之檢核作業，可於環評過程中一併辦理，經通過環評審查後，於設計、施工及維護管理階段，配合環評時之環境保護對策進行各作業階段之檢核。
- 五、各工程計畫中央目的事業主管機關依工程規模及性質，得訂定符合機關工程特性之生態檢核機制；另經其認定可簡化生態檢核作業時，得合併辦理不同階段之檢核作業。
- 六、各階段之生態檢核、保育作業，宜由具有生態背景人員配合辦理生態資料蒐集、調查、評析及協助將生態保育之概念融入工程方案並落實等工作。
- 七、生態資料蒐集、調查及評析原則：
  - （一）為記錄及分析生態現況，瞭解施工範圍內之陸水域生態及生態關注區域，作為工程選擇方案及辦理後續生態環境監測之依據，應就工程地點自然環境及工程特性，採取合適之生態資料蒐集或調查方法。

- (二)善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對環境之知識、文化、人文及土地倫理，除補充鄰近生態資訊，為尊重當地文化，可將相關物種列為關注物種，或將特殊區域列為重要生物棲地或生態敏感區域。
  - (三)將生態保育之概念融入工程方案，評估工程擾動對生態環境之影響程度，得依工程量體配置方式及影響範圍繪製生態關注區域圖。
  - (四)為掌握施工過程中環境變動及評估生態保育措施執行成果，於施工前、施工中及完工後驗收前進行生態調查，以適時調整生態保育措施。
- 八、生態保育措施應考量個案特性、用地空間、水理特性、地形地質條件及安全需求等，因地制宜依迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序考量及實施，四項保育策略定義如下：
- (一)迴避：迴避負面影響之產生，大尺度之應用包括停止開發計畫、選用替代方案等；較小尺度之應用則包含工程量體及臨時設施物(如施工便道等)之設置應避開有生態保全對象或生態敏感性較高之區域；施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間等。
  - (二)縮小：修改設計縮小工程量體(如縮減車道數、減少路寬等)、施工期間限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。
  - (三)減輕：經過評估工程影響生態環境程度，兼顧工程安全及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，如：保護施工範圍內之既有植被及水域環境、設置臨時動物通道、研擬可執行之環境回復計畫等，或採對環境生態傷害較小之工法或材料(如大型或小型動物通道之建置、資材自然化、就地取材等)。
  - (四)補償：為補償工程造成之重要生態損失，以人為方式於他處重建相似或等同之生態環境，如：於施工後以人工營造手段，加速植生及自然棲地復育。

## 九、生態檢核作業原則：

(一)工程計畫核定階段：本階段目標為評估計畫可行性、需求性及對生態環境衝擊程度，決定採不開發方案或可行工程計畫方案。其作業原則如下：

1. 蒐集計畫施作區域既有生態環境及議題等資料，並由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫對生態環境之影響。
2. 依工程規模及性質，計畫內容得考量替代方案，並應將不開發方案納入，評估比較各方案對生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響後，決定採不開發方案或提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案。
3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，溝通工程計畫構想方案及可能之生態保育原則。
4. 決定可行工程計畫方案及生態保育原則，並研擬必要之生態專案調查項目及費用。

(二)規劃階段：本階段目標為生態衝擊之減輕及因應對策之研擬，決定工程配置方案。其作業原則如下：

1. 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象。
2. 辦理生態調查及評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。
3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

(三)設計階段：本階段目標為落實規劃作業成果至工程設計中。其作業原則如下：

1. 根據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。
2. 根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細

部設計。

3. 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及生態保育措施自主檢查表。

(四) 施工階段：本階段目標為落實前兩階段所擬定之生態保育對策、措施及工程方案，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。其作業原則如下：

1. 開工前準備作業：

(1) 組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估，以及確認環境生態異常狀況處理原則。

(2) 辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置，並擬定生態保育措施及環境影響注意事項。

(3) 施工計畫書應考量減少環境擾動之工序，並包含生態保育措施，說明施工擾動範圍(含施工便道、土方及材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。

(4) 履約文件應有生態保育措施自主檢查表。

(5) 施工前環境保護教育訓練計畫應含生態保育措施之宣導。

(6) 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

2. 確實依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響。若遇環境生態異常時，停止施工並調整生態保育措施。施工執行狀況納入相關工程督導重點，完工後列入檢核項目。

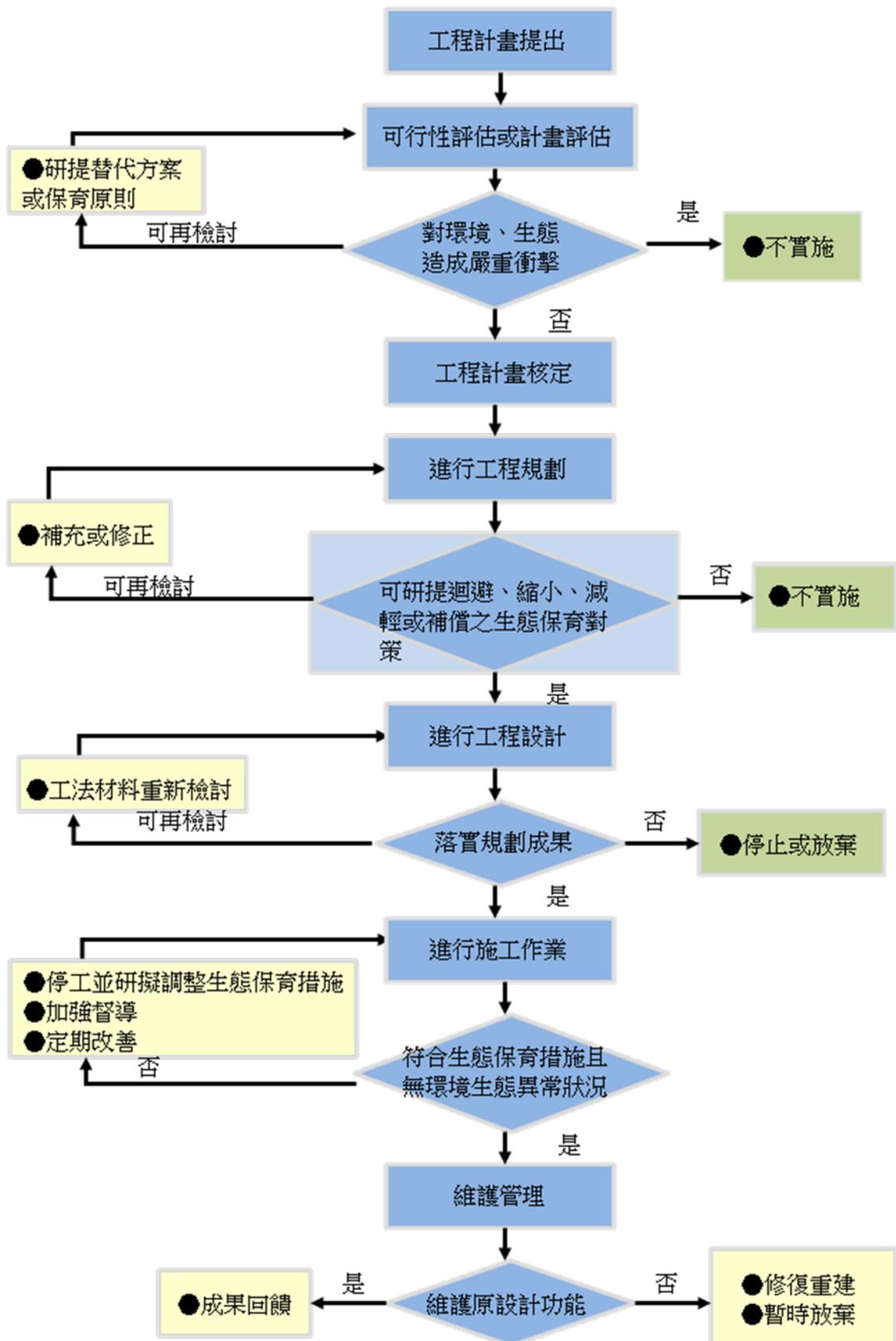
(五) 維護管理階段：本階段目標為維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。其作業原則：定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。

生態檢核各階段作業流程如附圖。

- 十、為落實公民參與精神，工程主辦機關應於計畫核定至工程完工過程中建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略及預期效益，藉由相互溝通交流，有效推行計畫，達成生態保育目標。
- 十一、工程主辦機關應將各階段生態檢核資訊公開，公開方式可包含刊登於公報、公開發行之出版品、網站，或舉行記者會、說明會等方式主動公開，或應人民申請提供公共工程之生態檢核資訊。
- 十二、工程主辦機關應填具公共工程生態檢核自評表(附表)，並檢附生態檢核工作所辦理之生態調查、評析、現場勘查及保育對策研擬等過程及結果之文件紀錄。各工程計畫中央目的事業主管機關得參酌工程及生態環境特性訂定相關紀錄格式或作業手冊，以利執行。
- 十三、中央目的事業主管機關應督導各工程計畫執行時落實生態檢核：
  - (一)加強工程全生命週期審核及管控：
    - 1.計畫及規劃設計內容之各審查層級機關應確實審查工程主辦機關生態檢核之自評內容，其中屬政府公共工程計畫與經費審議作業要點第七點應送行政院公共工程委員會審議案件者，應依「基本設計審議要項表」項目檢附生態檢核之審查結果。
    - 2.施工階段辦理施工查核時，應將生態檢核列為施工查核重點項目之一。
    - 3.未依照生態檢核程序進行之計畫或發現影響生態環境引發爭議時，中央目的事業主管機關應要求工程主辦機關立即停止，檢討規劃及工程進行，並提出改進作法。
  - (二)應辦理生態檢核之工程計畫，其中央目的事業主管機關建立統一友善資訊公開平台，應包含下列內容，並將資訊依工程作業階段適時公開：

1. 作業規定：各中央目的事業主管機關及所屬機關建立之生態檢核機制、作業手冊、計畫審核及管控機制。
2. 個案內容及查詢統計：
  - (1) 個案內容：如各工程計畫內容、規劃設計方案、各階段生態檢核資訊（含相關附件）、工程預期效益、執行成效及計畫區域致災紀錄等項目。
  - (2) 查詢統計：生態檢核執行成效統計分析資料。
3. 資源分享：
  - (1) 教育訓練課程資訊及教材。
  - (2) 落實生態檢核機制、公民參與、採用兼顧安全及營造生態環境工法或作法等之示範案例。

十四、 地方政府機關辦理生態檢核得參照本注意事項。



附圖：公共工程生態檢核作業流程

附表 公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱		設計單位	
	工程期程		監造廠商	
	主辦機關		營造廠商	
	基地位置	地點：_____市(縣)_____區(鄉、鎮、市)_____里(村)_____鄰 TWD97 座標 X：_____ Y：_____	工程預算/經費(千元)	
	工程目的			
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他_____		
工程概要				
預期效益				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	
工程計畫核定階段	一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區 <input type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)	
		關注物種及重要棲地	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input type="checkbox"/> 是 _____ <input type="checkbox"/> 否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input type="checkbox"/> 是 _____ <input type="checkbox"/> 否	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ <input type="checkbox"/> 是 _____ <input type="checkbox"/> 否
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ <input type="checkbox"/> 是 _____ <input type="checkbox"/> 否
	四、民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
規劃階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	五、資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、生態保育措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、民眾參與	生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
四、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
維護管理階段	一、生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

## 公共工程生態檢核機制修正總說明

為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，行政院公共工程委員會於一百零六年四月二十五日訂定「公共工程生態檢核機制」，經累積經驗後，檢討並修正名稱為「公共工程生態檢核注意事項」，其修正要點如下：

- 一、除無涉生態環境保育議題之相關工程無須辦理生態檢核外，明確規範中央政府各機關補助直轄市及縣（市）政府辦理補助比率逾工程建造經費百分之五十之新建公共工程，需辦理生態檢核作業。（修正規定第二點）
- 二、為減輕對環境生態衝擊之影響，生態保育措施應考量因地制宜。（修正規定第八點）
- 三、為加強源頭管理及早發現並避免造成重大環境問題，於工程計畫核定階段，將計畫開發之必要性及不開發方案納入考量。於施工過程中，若遇環境生態異常時，停止施工並調整生態保育措施。（修正規定第九點）
- 四、明確規範公共工程生態檢核自評表所需檢附之相關附件。（修正規定第十二點）
- 五、新增各工程計畫（含補助地方政府計畫）中央目的事業主管機關應建立審核管控機制及統一友善資訊公開平台之相關作法。（修正規定第十三點）
- 六、新增地方政府機關辦理生態檢核得參照本注意事項。（修正規定第十四點）
- 七、附圖、附表配合修正。



## 附錄二 水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊





# 水庫集水區 工程生態檢核 執行參考手冊



經濟部水利署

中華民國 105 年 10 月

## 目錄

<b>第一章 總則</b> .....	1
1.1 適用範疇.....	1
1.2 生態檢核執行階段區分及工作目標.....	1
1.3 生態專業人員.....	1
1.4 生態關注區域圖.....	2
1.5 生態評估.....	3
1.6 民眾參與.....	4
1.7 生態保育策略.....	4
1.8 資訊公開.....	5
1.9 生態檢核表.....	5
<b>第二章 工程核定階段生態檢核</b> .....	7
2.1 核定階段工作及流程.....	7
2.2 核定階段生態評估.....	8
2.3 保育對策原則.....	8
<b>第三章 規劃設計階段生態檢核</b> .....	9
3.1 規劃設計階段工作及流程.....	9
3.2 工程主辦單位應辦理事項.....	9
3.3 現場勘查原則辦理.....	10
3.4 設計階段生態評析.....	10
3.5 工程生態保育對策.....	10
<b>第四章 施工階段生態檢核</b> .....	12
4.1 施工階段工作及流程.....	12
4.2 開工前作業.....	13
4.3 現場勘查目的.....	13
4.4 開工前資料審查.....	13

# 水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊

## 第一章 總則

為減輕保育治理工程對生態環境造成的負面影響，以維護水庫集水區生物多樣性資源與棲地環境品質，制定本執行手冊。

### 1.1 適用範疇

本執行手冊適用於水庫集水區內各類工程。

### 1.2 生態檢核執行階段區分及工作目標

以工程生命週期分為工程核定、規劃設計、施工與維護管理等四個階段。各主辦機關得依辦理之工程生命週期特性，配合工程生態保育工作目標，適當修正執行階段劃分。各階段之工作目標如下：

- (1) 工程核定階段：在計畫確立前將生態影響、生態成本與效益納入考量，並研擬對生態環境衝擊較小的方案及保育對策原則。
- (2) 規劃設計階段：評估潛在生態課題、確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象，並提出生態保育對策及工法修正。
- (3) 施工階段：落實前兩階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。
- (4) 維護管理階段：定期監測評估治理範圍的棲地品質，分析生態課題與研擬改善之生態保育措施。

### 1.3 生態專業人員

工程生態保育各階段需有生態專業人員配合生態調查、評估與相

4.5 生態監測.....	14
4.6 完工後生態保育措施執行狀況.....	14
4.7 生態環境異常狀況處理.....	15
<b>第五章 維護管理階段生態檢核</b> .....	16
5.1 中長期生態效益評估.....	16
5.2 其他課題分析與生態保育措施.....	16
<b>附件一 各類生態檢核表單</b> .....	附-1
<b>附件二 生態關注區域繪製原則</b> .....	附-18
<b>附件三 河溪棲地評估指標</b> .....	附-26
<b>附件四 坡地棲地評估指標操作辦法</b> .....	附-32

關監督機制等本執行手冊包括之工作項目。本執行手冊所指之生態專業人員有二：

- (1) 執行生態檢核工作中生態調查、生態衝擊評估、保育對策擬定之生態專業人員。
  - (2) 會議審查與特殊議題諮詢需要，特聘之專家學者。
- 第一項所指之生態專業人員應取得水利署核可證明，在認證度建立前之過渡時期暫時採納學經歷作為證明，條件如下：
- (1) 公立或立案之私立學院以上學校或符合教育部採認規定之國外獨立學院以上學校水土保持、生命科學、生物多樣性、生物科技、生物科學、生物資源、生物醫學暨環境生物、生態、生態演化學、生物、生態與環境教育、環境教育、自然資源、自然資源管理、自然資源應用、昆蟲、動物、野生動物保育、森林、森林暨自然保育、森林暨自然資源、森林環境暨資源、植物、環境科學、環境資源、環境資源管理、環境管理各系、組、所畢業得有證書。
  - (2) 若未符合第一項，需修習生態學、保育生物學、生態工程或環境科學等相關課程20學分以上。
  - (3) 具生態相關工作經驗2年以上。

#### 1.4 生態關注區域圖

生態關注區域係指生態資源豐富或具有生態課題的地理區域，包含法定保護區與文獻及現地調查蒐集之重要生態資訊，為了將生態保育的概念融入工程治理方案，評估工程擾動對生態環境的影響程度，應依工程影像範圍繪製生態關注區域圖。

適實而清晰的以圖面呈現生態價值高、應予以保全之環境區位，作為規劃設計階段之工程設計參考，據以評估工程對生態環境可能造成之影響及研擬生態保育策略。設計圖定稿後應套疊生態關注區域圖及標示生態課題及保全對象，作為施工階段生態保育措施執行依據，藉以降

低工程擾動對自然環境造成之影響。生態關注區域圖之繪製方式參見本準則附件二。

#### 1.5 生態評估

為記錄及分析生態現況，瞭解施工範圍內的陸域水域生態及生態關注區域，作為工程選擇方案及辦理後續生態環境監測的依據，應就工程地點自然環境與治理特性，採取合適的生態調查方法。建議採分級評估調查，第一級為地景評估，第二級為棲地快速評估，第三級為密集現地評估。所有工程至少須完成前兩級調查，並由結果評估是否需進行現地密集評估，如為保育類動物重要棲地、特殊生態系...等。

生態關注區域圖繪製即為第一級評估方法之一，第二級棲地快速評估為快速綜合評估棲地現況的生態調查方法，本執行手冊提供二項適用水庫集水區之棲地評估方法做為參考，分別是河溪棲地評估指標與坡地棲地評估指標，操作方法參見附件三、四。第三級現地密集評估對象若為(關鍵)物種，可以參考環境影響評估法的「植物生態評估技術規範」及「動物生態評估技術規範」，或林務局制定之監測標準作業手冊，若需調查環境因子或生態系功能，可參考濕地保育法的「濕地生態系生物多样性監測系統標準作業程序」。

除生態調查外，應善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對環境的知識、文化、人文及土地倫理，除補充鄰近生態資訊，為尊重當地文化，可將相關物種列為關注物種，抑或將特殊區域列為重要生物棲地或生態敏感區域。

為掌握施工過程中環境變動及評估生態保育措施執行成果，應於施工前、施工中及完工後進行生態調查，以適時調整生態保育措施。

## 1.6 民眾參與

為落實公民參與精神，工程主辦單位應於工程核定至完工過程中建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略，與預期效益、藉由相互溝通交流，有效推行計畫，達成保育治理目標。

辦理原則如下：

- (1) 本工作項目所指之民眾包括受害陳情人、工程地點鄰近居民、受工程直接或間接影響（例如：交通、居住或供水）之人民，以及任何關心保育治理計畫之民間團體。工程主辦單位得依工程需求擬定邀請名單。
- (2) 辦理方式可包含委辦案審查會、公聽會、各階段說明會、研討會、座談會、討論會、工作坊等。民眾意見如會議內發言、相關團體新聞稿、書面意見。
- (3) 與生態環境相關議題應詳實記錄，並尋求生態專業人員協助處理。
- (4) 工程主辦單位應於7日前公告辦理時間地點或發函邀請。
- (5) 工程主辦單位對酌民眾意見納入後續工程設計修改，惟不得違背水土保持及生態保育原則。

## 1.7 生態保育策略

為減輕工程對生態環境影響之目的，應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，提出具體的生態保育措施給工程設計與施工單位參考，以修正工程計畫。

具體生態保育措施依循迴避、縮小、減輕與補償之優先順序考量與實施。前述四項保育策略之定義如下：

- (1) 迴避：工程量體與臨時設施物（如：土方棄置區、便道、靜水池等）之設置，應避開有生態保全對象或生態敏感性的區域。施工過程避開動物大量遷徙或繁殖的時間。
- (2) 縮小：修改設計縮小工程量體、施工期間限制施工便道、土方堆積、靜

水池等臨時設施物對工程周圍環境的影響。

- (3) 減輕：減輕工程對環境與生態系功能的衝擊，如：保護施工範圍內之既有植被與水域環境，設置臨時動物通道、研擬可執行之環境回復計畫等，或採對環境生態傷害較小的工法。

- (4) 補償：為補償工程造成的重要生態損失，以人為方式於他處重建相似或等同之生態環境，如：於施工後以人工營造手段，加速植生與自然棲地復育。

生態保育策略於各階段的屬性不同，因此採用不同名詞稱之。於工程核定階段因工程規劃尚未定案，稱為生態保育原則，屬概念性質；規劃設計階段因應工程規劃衍生的生態課題提出解決辦法，所以稱為生態保育對策，並依此擬訂可行之措施；而施工階段執行實際的工作稱為生態保育措施。

## 1.8 資訊公開

相關資訊應予以公開，辦理原則如下：

- (1) 工程主辦單位應將各階段生態檢核表資訊公開。
- (2) 公開方式可包含刊登於公報、公開發行之出版品、網站，或舉行記者會、說明會等方式主動公開，或應人民申請提供水庫集水區工程之生態檢核資訊。

## 1.9 生態檢核表

生態檢核工作所辦理之生態調查評估、現場勘查、保育對策研擬等過程與結果應記錄於生態檢核表。生態檢核表表單格式、內容詳如本執行手冊附件一。

生態檢核表分為總表及附表，各階段工程主辦單位應填寫總表及辦理階段之附表。並將檢核表移交給下階段主辦單位，依據前期生態保育對策及原則，進行工程設計及施工。

## 第二章 工程核定階段生態檢核

### 2.1 核定階段工作及流程

生態評析陳述，應符合下列原則：

- (1) 內容應有焦點，著重於工程有關之環境生態影響項目。
- (2) 立論應有客觀、科學之依據。
- (3) 結論應具體清楚，條理清晰、文字淺顯易懂、內容具體。
- (4) 工程對環境之衝擊評估，其影響程度、範圍及對象可量化者，應於適當比例尺之圖件上標明其分布、數量，或以數據量化敘述。

本階段工作項目包括工程主辦單位邀集相關單位與生態專業人員辦理會同現場勘查、民眾參與、初步影響分析、擬定保育對策原則。此階段之生態評估作業流程見圖1。

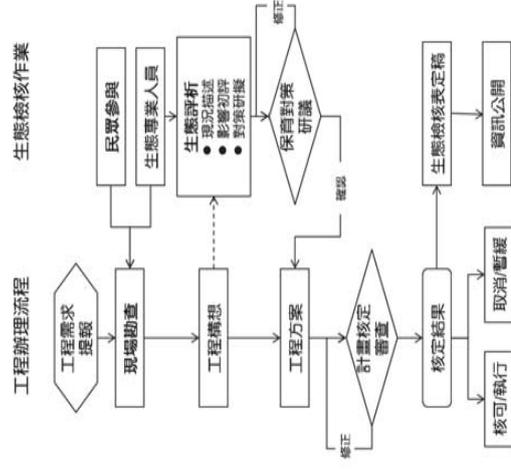


圖1 工程核定階段生態評估流程圖

工程主辦單位應邀集生態專業人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理工程核定現場勘查，記錄生態環境現況，提供工程構想及位置略圖，供生態初步影響分析及工程核定之參考。

生態專業人員須描述現場環境概況，指認生態關注區與可能議題，並以五分之一航照圖或正射影像圖或二萬五千分之一地形圖為底圖，用色筆加註生態關注及工程位置，繪製生態關注略圖提供工程主辦單位參考。

## 2.2 核定階段生態評估

生態專業人員根據現場勘查資料，初步分析工程之生態影響，並判斷可能的保育對策。初步影響分析及可能對策研擬之工作如下：

- (1) 針對工程形式及施工過程提出初步影響分析，評估工程型式對於溪流水量、溪流形態、生態廊道與自然景觀、天然植被回復、應保護生物之可能影響。以及評估施工過程中，工法、施工便道與土方挖填對於植被覆蓋及下游水源、應保護生物之可能影響。
- (2) 應保護生物包括稀有生物、保育類動物、特有種生物、具重要生態功能之生物。

保育對策原則：就工程型式及施工過程可能造成之生態環境衝擊，依據回避、縮小、減輕、補償之順序研擬保育對策。若環境已自然恢復且暫無安全顧慮下可提出零方案及暫緩方案，例如：天然溪段、植物生長狀況良好之崩塌地等。

## 2.3 保育對策原則

工程主辦單位應與生態專業人員共同擬定保育對策原則，併入工程方案設計原則。宜視生態議題之重要性提出必要之生態專案調查目的與項目，並於概估經費中納入合理費用，作為後續規劃設計之工作項目。

## 第三章 規劃設計階段生態檢核

### 3.1 規劃設計階段工作及流程

規劃設計階段主要工作為現場勘查、生態評析、民眾參與、保育對策擬定主辦機關應辦事項流程見圖2。

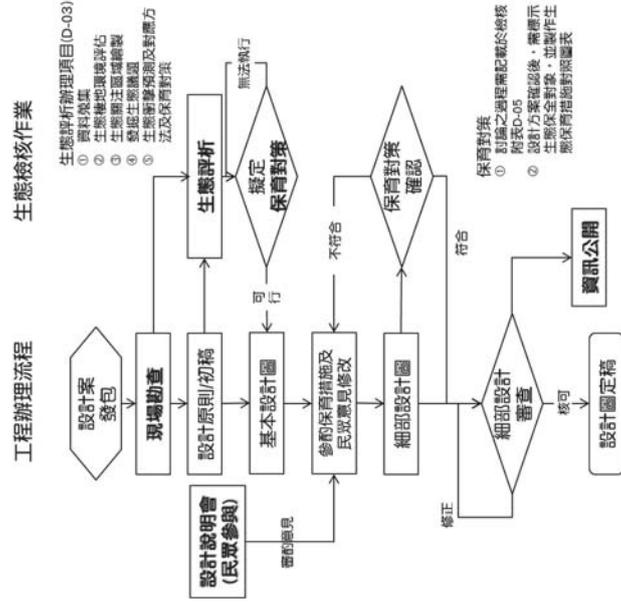


圖 2 規劃設計階段生態評估流程图

### 3.2 工程主辦單位應辦事項

工程主辦單位應組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，並辦理現場勘查俾利後續進行生態評析，以提出最佳治理方案。於基本設計定稿後至施工前之期間民眾參與，並於設計定稿辦理資訊公開。

納入施工規範或契約條款，以具體執行。生態專業人員應協助主辦單位標示現地生態保全對象，統整所有生態保育措施及生態保全對象製成對照圖表供施工人員參考辨識，並製作自主檢查表供施工廠商定期填寫查核，以利施工階段徹底執行生態保育措施。

針對各項生態保育措施應提出對應的生態監測建議方式，供施工階段參考辦理，以記錄工區的生態波動，作為評估生態保育措施成效或環境異常狀況的依據。監測方法，對象若為(關鍵)物種，可以參考環境影響評估法的「植物生態評估技術規範」及「動物生態評估技術規範」，或林務局制定之監測標準作業手冊。對象若為小範圍的棲地，可採用地景分析或棲地快速評估法，集水區可參考本執行手冊附件二、附件三及附件四，濕地則參考「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」。

### 3.3 現場勘查原則辦理

- (1) 現場勘查應於基本設計定稿前完成，至少須有生態專業人員、工程主辦單位與設計單位參與。
- (2) 現場確認工程設計及生態保育原則，生態保育原則應納入基本設計之考量，以達工程之生態保全目的。細部之生態評估成果及工程方案則由生態及工程人員的意見往復確認方案之可行性。
- (3) 生態專業人員於現場勘查應記錄工程施作現場與周邊的主要植被類型、潛在棲地環境、大樹等關鍵生態資訊，初步判斷須關注的生態議題如位於天然林、天然溪流等環境，擬定工程相關生態注意事項，標示定位並摘要記錄。

### 3.4 設計階段生態評估

生態專業人員進行工程之生態評估，可藉由現場勘查、資料蒐集、生態評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策。

生態評估過程中所有調查資料、生態議題、衝擊評估、保育對策須以報告形式完整論述，並為此階段檢核表之附件。

### 3.5 工程生態保育對策

工程方案及生態保育對策應就工程必要性、安全性及生態議題之重要性、回復可能性，相互考量研討。基本設計審查時須著重於評估設計方案是否符合生態保育原則，以及對生態保全對象之迴避與保護措施。細部設計階段工程主辦單位應精確評估工程細部設計的可能生態影響，並提出於施工階段可執行之生態保育措施。

遇工程設計及生態保育對策相左時，可由工程主辦單位召集各專業領域專家進行討論。

設計方案確認後，生態保育對策或已實質擬定之生態保育措施應

## 第四章 施工階段生態檢核

### 4.2 開工前作業

主辦單位應於開工前完成以下工作：

- (1) 組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估、以及環境生態異常狀況處理。
- (2) 辦理施工人員及生態專業人員現場勘查。
- (3) 辦理施工說明會，參考1.7節辦理。

### 4.3 現場勘查目的

現場勘查目的係為確認生態保育對策實行，確認施工單位清楚瞭解生態保全對象位置、擬定生態保育措施與環境影響注意事項。依下列原則辦理：

- (1) 由生態專業人員評估是否有其他潛在生態課題，現場勘查所得生態評析意見與修正之生態保育策略，應儘可能納入施工過程之考量，以達工程之生態保全目的。
- (2) 現場勘查至少須有生態專業人員與工程設計人員參與。

### 4.4 開工前資料審查

工程主辦單位應於開工前進行資料審查，以確認在開工前已充分了解生態保育措施，並且已做好減緩施工衝擊的準備。依下列原則辦理：

- (1) 施工計畫書應對照前階段生態保育對策之目的及項目據以研擬生態保育措施，並說明施工擾動範圍(含施工便道及土方、材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。
- (2) 品質計畫書應納入前階段製作之生態保育措施自主檢查表。
- (3) 施工前環境保護教育訓練規劃應納入生態保育措施之宣導。
- (4) 若生態保育對策執行有困難，應由施工單位召集監造單位及生態專業人

#### 4.1 施工階段工作及流程

本階段工作項目包括現場勘查、民眾參與、生態評估、環境生態異常狀況處理、施工後生態保育措施執行狀況評估、資訊公開。本階段工作分為開工前資料審查及驗收階段，相關單位配合工程時程之應辦事項見圖3。

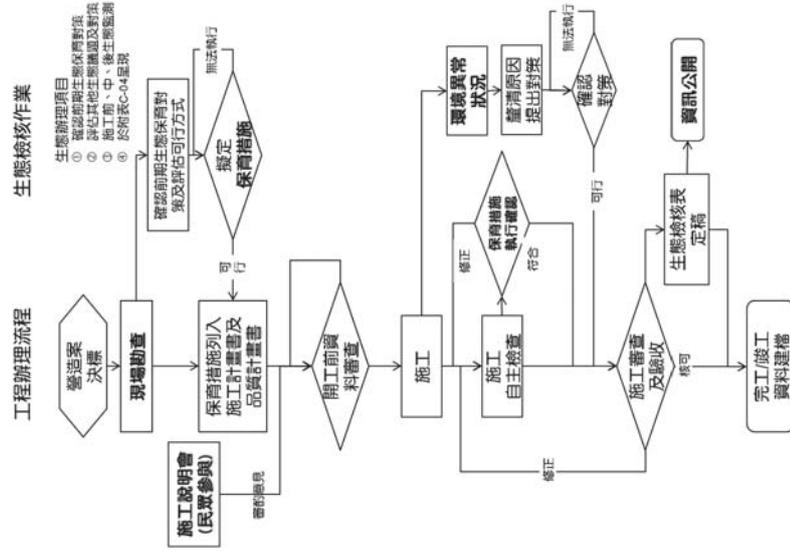


圖 3 施工階段生態評估流程图

員協商因應方式，經工程主辦單位核定修改生態保育措施及自主檢查表。

#### 4.5 生態監測

為瞭解並監測施工過程中棲地、環境及關鍵物種之變化，應利用合適之生態調查/評估方法於施工前、中、後進行生態現況分析與記錄，藉由定期調查監測施工範圍內陸水域生態及生態關注區域的棲地環境變動，以適時提出環境保護對策。針對該區域之生態監測，應做歷次評估調查結果之比較與分析，了解環境生態是否趨向劣化或優化。

生態監測依下列原則進行：

- (1) 優先採用規劃設計階段建議之監測方法
- (2) 監測次數至少必須包含施工前、施工中、施工後3次，若為跨年度工程，每年至少需進行2次以上。
- (3) 若評估項目具季節變化，則監測調查必須能控制季節差異進行比較。
- (4) 監測調查必須能反應生態保全對象或整體環境的狀況，每次應以相同方式及頻度進行，若有調整須確保護調查結果可作資料比較。

#### 4.6 完工後生態保育措施執行狀況

須確保生態保全對象未因施工過程而移除或破壞，以及環境於完工後復原，若未完善處理則須有後續之補償措施。本工作項目包括：

確認生態保全對象；於「生態檢核表」記錄之生態保全對象，須確認仍存活未受破壞，並拍照記錄。

環境復原：包含施工便道與堆置區環境復原、植生回復、垃圾清除等，須摘要描寫並拍照記錄。

以上項目如未完善處理，須有後續之補償措施。

#### 4.7 生態環境異常狀況處理

工區範圍內若有生態環境產生異常狀況，經自行發現或經由民眾提出後，必須要積極處理，以防止異常狀況再次發生。工程主辦單位必須針對每一生態異常狀況釐清原因、提出解決對策，並進行複查，直至異常狀況處理完成始可結束查核。

異常狀況類型如下：

- (1) 生態保全對象異常或消失，如：應保護之植被遭移除。
- (2) 非生態保全對象之生物異常，如：魚群暴斃、水質渾濁。
- (3) 生態保育措施未確實執行。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表 (1/2)

工程名稱 (編號)	設計單位	
工程期程	監造廠商	
治理機關	營造廠商	
基地位置	地點：縣 鄉 村 郵 集水區： 水系： 段： 郵 TWD97 座標 X： Y：	工程預算/ 經費
工程緣由目的		
工程類型	<input type="checkbox"/> 自然復育、 <input type="checkbox"/> 坡地整治、 <input type="checkbox"/> 溪流整治、 <input type="checkbox"/> 淤積疏通、 <input type="checkbox"/> 結構物改善、 <input type="checkbox"/> 其他	
工程內容		
預期效益	<input type="checkbox"/> 保全對象(複選)： <input type="checkbox"/> 民眾( <input type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 斷路 <input type="checkbox"/> ) <input type="checkbox"/> 產業( <input type="checkbox"/> 農作物 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/> ) <input type="checkbox"/> 交通( <input type="checkbox"/> 橋梁 <input type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> ) <input type="checkbox"/> 工程設施( <input type="checkbox"/> 水庫 <input type="checkbox"/> 翻砂壩 <input type="checkbox"/> 圍架設施 <input type="checkbox"/> 護岸) <input type="checkbox"/> 其他：	
起訖時間	民國 年 月 日 至 民國 年 月 日	附表 P-01
生態評估	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現況概述、 <input type="checkbox"/> 生態影響、 <input type="checkbox"/> 保育對策 未作項目補充說明：	
起訖時間	民國 年 月 日 至 民國 年 月 日	附表 D-01
團隊組成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 有生態專業人員進行生態評估	
生態評析	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input type="checkbox"/> 生態保育措施研擬 未作項目補充說明：	附表 D-02 D-03
民眾參與	<input type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與： <input type="checkbox"/> 環保團體 <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 其他	附表 D-04
	<input type="checkbox"/> 否，說明：	
	進行之項目： <input type="checkbox"/> 由工程及生態人員共同確認方案、 <input type="checkbox"/> 列入施工計畫書 未作項目補充說明：	
保育對策	保育對策摘要：	附表 D-05

第五章 維護管理階段生態檢核

5.1 中長期生態效益評估

工程主辦單位得於維護管理期間，每隔3至5年，評估工程中長期生態效益，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。

為瞭解並完工後棲地、環境及關鍵物種回復之狀況，應以施工階段採用之生態調查/評估方法進行生態現況分析與記錄，透過歷次評估調查結果之比較與分析，了解環境生態是否趨向劣化或優化。

5.2 其他課題分析與生態保育措施

除評估原訂之生態保育措施成效，應分析該環境是否存在其他工程行之重要環境生態課題，並對維護管理期間提出保育之措施，分析工作項目執行方式如下：

- (1) 釐清生態課題：可能發生之生態課題，例如：稀有植物或保育類動物消失、影響水資源保護的開發行為、強勢外來物種入侵、水域麻道阻隔、其他當地生態系及生態資源面臨課題等。
- (2) 研擬生態保育措施：應對本處生態課題擬定可行之生態保育措施方案。如工程區域出現重要生態課題，工程主辦單位應與生態專業人員討論解決對策，且確實施行，透過滾動式檢討定期評估其成效，迄課題改善或消失為止。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表(2/2)

主辦機關(經常)：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

主辦人：\_\_\_\_\_

起訖時間	民國 年 月 日 至 民國 年 月 日	附表 C-01
團隊組成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 有生態專業人員進行保育措施執行紀錄、生態監測及狀況處理	
民眾參與	<input type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與： <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 利害關係人 <input type="checkbox"/> 其他 _____ <input type="checkbox"/> 否，說明：	附表 C-02
生態監測及狀況處理	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態措施監測(生態調查)、 <input type="checkbox"/> 環境異常處理	附表 C-03 C-04 C-05
	未作項目補充說明：	
施工階段	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 執行設計階段之保育對策	附表 C-06
	<input type="checkbox"/> 否，說明： 保育措施執行摘要：	
保育措施執行情況		
起訖時間	民國 年 月 日 至 民國 年 月 日	
基本資料	維護管理單位：	
	預計評估時間：	
生態評析	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input type="checkbox"/> 課題分析、 <input type="checkbox"/> 生態保育措施成效評估	附表 M-01
	未作項目補充說明： 後續建議：	
資訊公開	<input type="checkbox"/> 主動公開：工程相關之環境生態資訊(集水區、河段、棲地及保育措施等)、生態檢核表於政府官方網站，網址： <input type="checkbox"/> 被動公開：提供依政府資訊公開法及相關實施要點申請之相關環境生態資訊，說明：	

主辦機關(核定)：\_\_\_\_\_ 主辦人：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

主辦機關(設計)：\_\_\_\_\_ 主辦人：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

主辦機關(施工)：\_\_\_\_\_ 主辦人：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 核定階段附表 P-01(1/2)

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 核定階段附表 P-01(2/2)

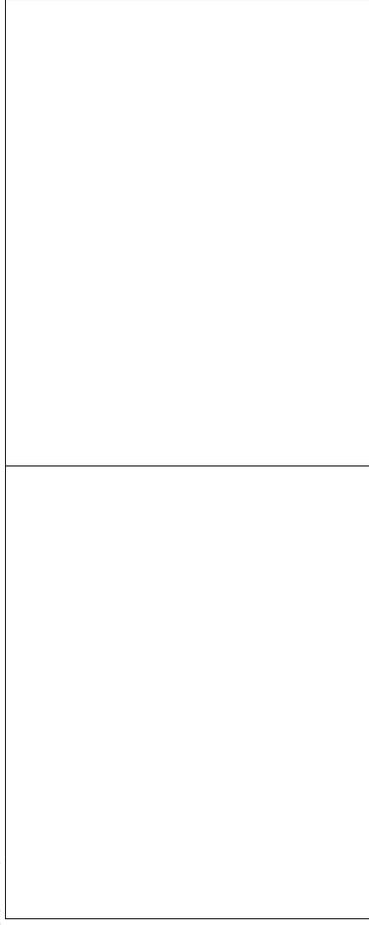
治理機關	縣市：_____ 鄉鎮：_____ 村里：_____ TWD97 座標 X：_____ Y：_____ EL：_____		日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日
工程名稱	工程地點：_____ 區 _____ 鄉 _____ 村 _____ 里 工程類型： <input type="checkbox"/> 自然復育 <input type="checkbox"/> 坡地整治 <input type="checkbox"/> 溪流整治 <input type="checkbox"/> 清除淤通 <input type="checkbox"/> 結構物改善 <input type="checkbox"/> 其他	工程地點：_____ 區 _____ 鄉 _____ 村 _____ 里 工程名稱：_____ 編號：_____	
集水區屬性	<input type="checkbox"/> 跨縣市集水區 <input type="checkbox"/> 水庫集水區( _____ 水庫) <input type="checkbox"/> 土石流潛勢溪流(編號 _____) <input type="checkbox"/> 特定水土保持區 <input type="checkbox"/> 重要集水區 <input type="checkbox"/> 中央(或縣)管河川 <input type="checkbox"/> 區域排水 <input type="checkbox"/> 其他：_____		
緣由	1. 地形： 2. 災害類別： 3. 災情： 4. 以往處理情形：_____ 單位已施設 5. 有無災害調查報告(報告名稱：_____) 6. 其他：_____		
工程目的	1. 保全對象 民眾： <input type="checkbox"/> 社區、 <input type="checkbox"/> 部落、 <input type="checkbox"/> 學校、 <input type="checkbox"/> 房舍 <input type="checkbox"/> 棟 交通： <input type="checkbox"/> 橋樑 _____ 座、 <input type="checkbox"/> 道路：_____ 公尺、 產業： <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 農項、 <input type="checkbox"/> 農作物種類 工程設施： <input type="checkbox"/> 水庫 <input type="checkbox"/> 攔砂壩 <input type="checkbox"/> 固床設施 <input type="checkbox"/> 護岸 <input type="checkbox"/> 其他：_____ 2. 其它：_____		
現況概述	預期效益	報辦工程概估內容	
座落	<input type="checkbox"/> 一般山坡地 <input type="checkbox"/> 林班地、實驗林地、保安林地、區外保安林 <input type="checkbox"/> 公告之生態保護區 <input type="checkbox"/> 都市計畫區(農業區) <input type="checkbox"/> 農地重劃區 <input type="checkbox"/> 其他		
致營	<input type="checkbox"/> 山坡崩塌 <input type="checkbox"/> 溪流沖蝕 <input type="checkbox"/> 溪岸溢流 <input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 溪床淤積 <input type="checkbox"/> 其他		
勸查意見	<input type="checkbox"/> 優先處理 <input type="checkbox"/> 需要處理 <input type="checkbox"/> 暫緩處理 <input type="checkbox"/> 無需處理 <input type="checkbox"/> 非本單位權責，移請(單位：_____) 研處 <input type="checkbox"/> 用地取得問題需再協調		
預定辦理原因	<input type="checkbox"/> 規劃報告優先治理工程(規劃報告名稱：_____) <input type="checkbox"/> 災害嚴重，急需治理工程 <input type="checkbox"/> 未來可能有災害發生之預防性工程 <input type="checkbox"/> 已調查之土石流潛勢溪流內工程 <input type="checkbox"/> 需延緩處理以完成預期效益之工程 <input type="checkbox"/> 以往治理工程( _____ 年度 _____ 工程)維護改善 <input type="checkbox"/> 配合其他計畫( _____ )		
經費	概估	會動人員	仟元

※工程位置圖、現況照片如後附頁

附頁

位置圖：請附五十分之一航照圖或正射影像圖或二萬五千分之一地形圖為底圖，以色筆加註工程位置，並請繪製工程位置略圖。

災害照片：



工程預定位置環境照片：

填寫人員：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

填表說明：

- 一、本表由生態專業人員填寫。
- 二、現況概述欄請就工地附近地形、土地利用、災情及以往處理情形簡單描述。
- 三、擬辦工程內容欄未明列之工法，請在其他項內填工法、計價單位、數量等。
- 四、相關圖片欄位不足時，請自行加附頁。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-01 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	填表日期		民國	年	月	日
	姓名	單位/職稱				
工程 主辦機關	設計團隊		專長	負責工作		
設計單位 /廠商	提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊					
	查核					
	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	提供日期				
	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>					
設計階段						
基本設計	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>					
細部設計	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>					
設計定稿	是 <input type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>					

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表

編號:

勘查日期	民國	年	月	日	填表日期	民國	年	月	日
紀錄人員					勘查地點				
人員		單位/職稱			參與勘查事項				
現場勘查意見					處理情形回覆				
提出人員(單位/職稱):					回覆人員(單位/職稱):				

說明:

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查紀錄表。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-03 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	填表日期	民國	年	月	日
<p>評析報告 是否完成 下列工作</p> <p><input type="checkbox"/>由生態專業人員撰寫、<input type="checkbox"/>現場勘查、<input type="checkbox"/>生態調查、<input type="checkbox"/>生態關注區域圖、<input type="checkbox"/>生態影響預測、<input type="checkbox"/>生態保育措施研擬、<input type="checkbox"/>文獻蒐集</p>					
<p>1.生態團隊組成：須組成具有生態評估專業之團隊，或延攬外聘專家學者給予協助。應說明單位/職稱/學歷/專業資歷、專長、參與調查事項</p>					
<p>2.棲地生態資料蒐集： 應包含現地環境描述、生態資訊、水城生態資訊、生態議題、其他可能相關之生態訊息等，應註明資料來源，包括學術研究報告、環境監測報告、地方生態資源出版物及網頁資料、民間觀察紀錄資料等，以儘量蒐集為原則。</p>					
<p>3.生態棲地環境評估： 應包含現地環境描述、生態保育議題研議、棲地評估結果、特殊物種（包含稀有植物、保育類動物）。整合文獻資料及現勘結果，進行生態保育議題分析，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。</p>					
<p>4.棲地影像紀錄： 包括災害照片、棲地環境影像（含拍攝日期）</p>					
<p>5.生態關注區域說明及繪製： 以平面圖示標繪治理範圍及其鄰近地區之生態保全對象及潛在生態課題，可依設計期程分別以基本設計圖與細部設計圖套疊繪製生態關注區域圖，以更精確地呈現工程設計與生態關注區域和生態保全對象的位置關係。</p>					
<p>應配合工程本體所在的地點，亦要將工程可能影響到的地方納入考量，如溪流植被緩衝區、施工便道的範圍。若河溪附近有道路通過，亦可視道路為生態關注區域圖的劃設邊界。應標示包含施工時的臨時性工程預定位置，例如施工便道、堆置區等。</p>					
<p>6.研擬生態影響預測與保育對策： 應包括生態保全對象與生態影響預測、生態保育策略與保育成果預測分析等項目。生態保全對象與生態影響預測，需考量公告生態保護區、學術研究動植物棲地地點、民間關切生態地點、天然植被、天然水域環境（人為構造物少）等各類型生態保全對象逐一分析工程設計對於工區（含施工區域）對生態環境立即性破壞，並對後續帶來的衍伸性影響（如溪水斷流、植被演替停滯等）進行預測分析。</p>					
<p>生態保育策略與保育成果預測分析，應對於各個可能受影響的生態保全對象先擬合適之保育策略，工程佈設時應盡量迴避生態保全對象，若無法迴避時，則務求縮小、減輕及補償之策略，同時須評估保育策略的成效。</p>					
<p>7.生態保全對象之照片： 應以特寫與全景照方式記錄生態保全對象，提供現地操作人員辨識。</p>					

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-04 民眾參與紀錄表

編號：

填表人員 (單位/職稱)	填表日期	民國	年	月	日
<p><input type="checkbox"/>訪談 <input type="checkbox"/>公聽會 <input type="checkbox"/>其他</p>	<p><input type="checkbox"/>設計說明會 <input type="checkbox"/>座談會</p>				
參與項目	參與日期				
參與人員	參與角色			相關資歷	
生態意見摘要	處理情形回覆				
提出人員(單位/職稱)	回覆人員(單位/職稱)				

說明：

- 1.參與人員資格限制依照石門水庫及其集水區整治計畫民眾參與注意事項，以及曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫民眾參與注意事項辦理。
- 2.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 3.民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-05 生態保育策略及討論紀錄

填表人員 (單位/職稱)	填表日期	民國	年	月	日
解決對策項目	實施位置				
解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中)					
圖說：					
施工階段監測方式：					
<b>現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄</b>					
日期	事項	摘要			

說明：

1. 本表由生態專業人員填寫。
2. 解決對策係針對衝擊內容所擬定之對策，或為考量生態環境所擬定之增益措施。
3. 工程應包含計畫本身及施工便道等臨時性工程。

填寫人員：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-01 施工團隊與環境保護計畫

填表人員 (單位/職稱)	填表日期		民國	年	月	日
	姓名	單位/職稱				
工程 主辦機關	施工團隊					
			專長	負責工作		
監造單位 /廠商						
施工廠商						
環境保護計畫						
類型	摘要					資料來源
施工復原 計畫						
相關環境 監測計畫						
其他						

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-02 民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)		填表日期	民國	年	月	日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談	參與日期				
	<input type="checkbox"/> 施工說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他					
參與人員	單位/職稱	參與角色			相關資歷	
意見摘要 提出人員(單位/職稱)_____		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱)_____				

說明：

1. 參與人員資格限制依照石門水庫及其集水區整合計畫民眾參與注意事項，以及曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫民眾參與注意事項辦理。
2. 紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
3. 民眾參與紀錄須依序整理成表格內容。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表

勘查日期		民國	年	月	日
紀錄人員	填表日期				
人員	勘查地點	單位/職稱	民國	年	月
現勘意見 提出人員(單位/職稱)_____		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱)_____			

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依序填寫勘查紀錄表。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-04 生態監測紀錄表

工程名稱 (編號)	填表日期	民國	年	月	日
<p><b>1. 生態團隊組成：</b> 須組成具有生態評估專業之團隊，或延攬外聘專家學者給予協助。應說明單位/職稱、學歷、專業資歷、專長、參與勘查事項</p> <p><b>2. 棲地生態資料蒐集：</b> 應包含區域生態資訊、水域生態資訊、生態議題、其他可能相關之生態訊息等，應註明資料來源，包括學術研究報告、環境監測報告、地方生態資源出版物及網頁資料、民間觀察紀錄資料等，以儘量蒐集為原則。</p> <p><b>3. 生態棲地環境評估：</b> 包括施工前、施工中及完工後生態棲地環境評估，藉由定期的調查及監測掌握棲地環境的變動，以適時提出保護對策。應包含生態課題勘查與勘查意見往復、保育議題研議、棲地評估結果、特殊物種 (包含稀有植物、保育類動物)、現地環境描述、現場勘查意見與保育議題應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。</p> <p><b>4. 棲地影像紀錄：</b> 包括棲地環境影像 (含拍攝日期)</p> <p><b>5. 生態保全對象之照片：</b> 應以特寫與全景照方式記錄生態保全對象，比對「自主檢核表」所載之相片紀錄。</p>					

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-05 環境生態異常狀況處理

異常狀況類型	□監造單位與生態人員發現生態異常 □植被剷除 □水域動物暴斃 □施工便道闢設過大 □水質渾濁 □環保團體或在地居民陳情等事件		□施工前 □施工中 □完工後		
	填表人員 (單位/職稱)	填表日期	民國	年	月
狀況提報人 (單位/職稱)	異常狀況發 現日期	民國	年	月	日
異常狀況說明	解決對策				
複查者	複查日期	民國	年	月	日
複查結果及 應採行動					
複查者	複查日期	民國	年	月	日
複查結果及 應採行動					
複查者	複查日期	民國	年	月	日
複查結果及 應採行動					

說明：

1. 環境生態異常狀況處理需依次填高。
2. 複查行動可自行增加欄列以至達複查完成。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-06 生態保育措施與執行狀況

填表人員 (單位/職稱)	填表日期	民國	年	月	日
設計階段		圖示			
施工範圍與生態關注區域套疊圖		說明			
範圍限制 現地照片 (施工便道 及堆置區) (拍攝日期)					
生態保育措施與執行狀況					
項目	生態保育措施	狀況摘要	照片(拍攝日期)		
生態保全對象					
生態友善措施					
	<input type="checkbox"/> 施工便道與堆置區環境復原				
	<input type="checkbox"/> 植生回復				
	<input type="checkbox"/> 垃圾清除				
	<input type="checkbox"/> 其他_____				
其他					

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 維護管理階段附表

附表 M-01 工程生態評析

計畫名稱 (編號)	維護管理 單位
生態評析日期:	
1. 生態團隊組成: 須組成具有生態評估專業之團隊，或延攬外聘專家學者給予協助。應說明單位/職稱、學歷/專業資歷、專長、參與調查事項	
2. 棲地生態資料蒐集: 蒐集工程相關生態環境之背景資料，施工階段生態評估歷程，以及完工(竣工)相關資料，以期掌握工程施作之後之生態保育措施研擬與實行過程。應包含陸域生態資訊、水域生態資訊、生態議題、其他可能相關之生態訊息等，應註明資料來源，包括學術研究報告、環境監測報告、地方生態資源出版品及網頁資料、民間觀察紀錄資料等，以儘量蒐集為原則。	
3. 生態棲地環境評估: 本階段生態棲地環境評估，應包含生態課題調查與勘查意見往復、保育議題研議、棲地評估結果-特殊物種(包含稀有植物、保育類動物)、現地環境描述。現場勘查應針對以下生態議題進行評估：(1)確認生態保全對象狀況、(2)可能之生態課題，例如：(a)稀有植物或保育類動物分佈、(b)影響環境生態的開發行為、(c)強勢外來物種入侵、(d)水域斷道阻隔、(e)有無環境劣化現象，其與治理工程施作之關聯、(f)其他當地生態系及生態資源面臨課題。	
4. 棲地影像紀錄: 包括棲地環境、生態保全對象之影像(含拍攝日期)	
5. 生態關注區域說明及繪製: 以平面圖示標繪治理範圍及其鄰近地區之生態保全對象及潛在生態課題，並與竣工圖套疊成生態關注區域圖，描述工程與生態關注區域之關係。 應配合竣工圖的範圍及比例尺進行繪製，比例尺約 1/1000。繪製範圍除了工程本體所在的地點，亦要將工程可能影響到的地方納入考量，如潛滋植被緩衝區、施工便道的範圍。若河溪附近有道路通過，亦可視道路為生態關注區域圖的劃設邊界。應標示包含施工時的臨時性工程預定位置，例如施工便道、堆置區等。	
6. 課題分析與保育措施: 分析目前該環境是否存在重要環境生態課題，並對維護管理期間提出保育之措施。包括： (1)釐清生態課題：可能發生之生態課題，例如：稀有植物或保育類動物消失、影響水資源保護的開發行為、強勢外來物種入侵、水域斷道阻隔，其他當地生態系及生態資源面臨課題等。 (2)研擬保育措施：應對本處生態課題擬定可行之保育措施方案。	

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_

## 附件二 生態關注區域繪製原則

有鑒於以往保育治理工程的規劃與施作過程，常因欠缺相關的生態資訊或溝通協調的平台，或受限於時程壓力與經費考量，忽略了工程對周遭自然環境的影響，造成天然棲地的劣化與原生物種的流失。其中，水庫的保育治理工程多沿河溪而建，工程結構為水域與濱溪帶環境帶來暫時或永久的物理性干擾，極易改變水文特性與底質環境，影響水域生態系並牽動周邊陸域生物相。為了將生態保育的概念融入工程治理方案，評估工程擾動對生態環境的影響程度，應繪製生態關注區域圖，適實而清晰的以圖面呈現生態價值高、應予以保全之環境區位，藉以降低工程擾動對自然環境造成之不可逆影響。

生態關注區域圖的尺度與繪製原則，依據所探討的生態系功能與應用而有不同，分為大尺度(集水區)全流域考量、中尺度(次集水區)水系完整性考量及小尺度(單一工程)生態保全考量(表1)。

表 1 生態關注區域整合應用方法示意表

尺度	工作目標	工作內容	成果應用
大	盤點集水區範圍生態資源	蒐集與彙整文獻、圖資分析	集水區分級管理
中	盤清水系擾動的加成效累積效應	整合學術及民間關注議題	分區治理前期規劃
小	標定個別工程生態保全對象	現勘確認生態保全對象、提出積極保育復育策略	各工程生態保育方案

### 一、大尺度(水庫集水區)生態關注區

(1) 目的：快速釐清水庫集水區治理範圍內重要生物資源的分布，分析計畫範圍與各界關注區域的關連性，於保育治理工程規劃設計前期對棲地、物種等課題提出應有的關注與實際對策，以利生態保育策略擬定與資源分配。實務上旨在確認治理範圍是否位於法定保護區或學界民間關注之重要生態敏感區。

(2) 尺度/範圍：以水庫集水區範圍內之全流域生態系為整體考量。

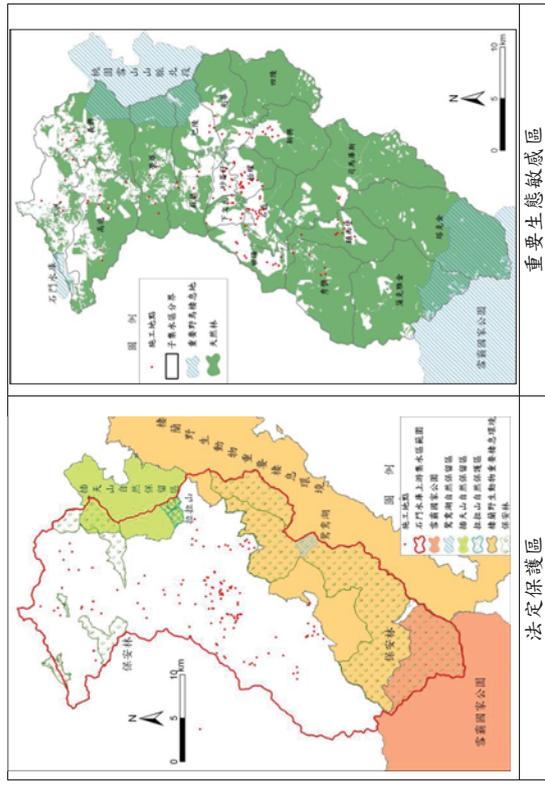
(3) 圖層套疊分析：

(a) 法定保護區：經政府公告，以自然資源保護與生態保育為目的之各類型保護區。包含國家公園、國家自然公園、自然保留區、自

然保護區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、保安林地、國家重要濕地、沿海保護區、自來水水質水量保護區、水產動植物繁殖保育區等。

(b) 重要生態敏感區：具重要生物資源或特殊科學價值，為民間或學術單位所關注的區域。包含天然原生林、重要野鳥棲地、實驗林、長期生態研究站、生物廊道、以及其他重要棲地如河口、草澤、野溪等區域。

以石門水庫為例，集水區範圍內自然生態豐富，包含多個法定保護區如雪霸國家公園、鸞鸞湖、插天山與拉拉山自然保護區、棲蘭野生動物重要棲息環境、保安林地等(圖1左)；以及重要生態敏感區包括大面積的天然林地、重要野鳥棲地等區域等(圖1右)。



資料來源：財團法人資源及環境保護服務基金會，水庫集水區生態調查評估標準則建立與運用研究(2/2)，2011。經濟部水利署委辦。

圖 1 大尺度生態關注區域圖

#### (4) 應用

大尺度生態關注區藉由套疊政府公告保護區、學界研究站與民間團體關注區，彙整該區生態資源、地貌環境、學術保育團體意見及相關圖層資訊，分析計畫範圍與生態關注區的關連性，期能落實環境永續的核心價值，在保育治理工程的規劃設計前期，對天然重要棲地與保育標的物種提出應有的關注，協助並確保實策研擬與執行。

## 二、中尺度(次集水區)生態關注區

(1) 目的：藉由圖層分析、文獻蒐集與諮詢訪談等方式，整合次集水區範圍內法定、學界與民間關注區域，據此評估次集水區內敏感性高、應特別監測保育的物種或區位，提出水系生態系保育的重點，充分回饋至後續治理工程的策略與規劃。

(2) 尺度/範圍：比例尺建議約為 1/5000，以次集水區水系生態功能的完整性為考量基準，可視範圍及目的作個案調整。

(3) 圖層套疊分析：圖層資源的蒐集較大尺度關注區更細緻而深入，除政府公告法定保護區、學術保育團體關切的生態敏感區等既有圖層，進一步蒐集當地居民與保育團體所關心的生態文史與自然特色，彙整相關資訊並加以數化，所需圖層類別包含以下：

(a) 公告保護區圖層：需注意出現在治理範圍內或緊鄰治理範圍的公告保護區，其保育標的亦可能分布在集水區內。

(b) 學術團體關注區：具重要生物資源或特殊科學價值，如重要研究地區、保育物種分布地、當地指標生物棲地等資訊，另外亦可藉由訪談專家學者釐清生態課題。

(c) 保育團體/當地住民關注區：主要藉由文獻回顧、網頁資料、訪談、工作坊等方式，蒐集在地人士所關注之生態議題，協助瞭解與傳達保育團體或當地居民的意見。

(d) 自然資源分布圖層：主要包括濕地與水系分布(內政部營建署)、土壤地質、天然植被與重要棲地等圖層或文獻資訊，可套疊分析次集水區範圍內生態系統功能與棲地連結度。

(e) 近 5 年的 1/5000 航照圖、正射影像圖或高解析度之遙測影像：除了圖層直接套疊外，尚須由較高解析度的影像圖判釋天然林、天然溪流等位置。部分較難以判釋的區域，為求謹慎精準，則可配合當地現勘來確定。

中尺度圖層套疊分析方法如圖 2 所示，並藉由其套疊結果產出集水區之生態敏感區地圖(如圖 3)。

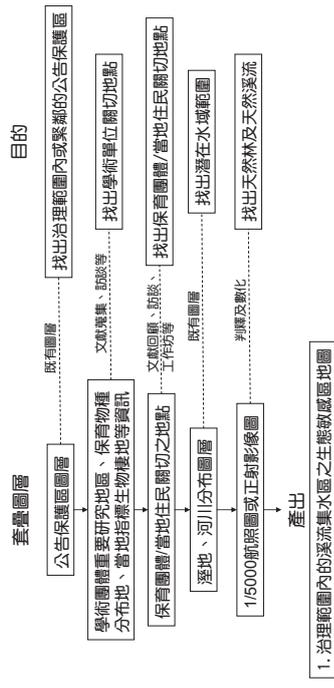


圖 2 中尺度生態敏感區分析過程示意圖

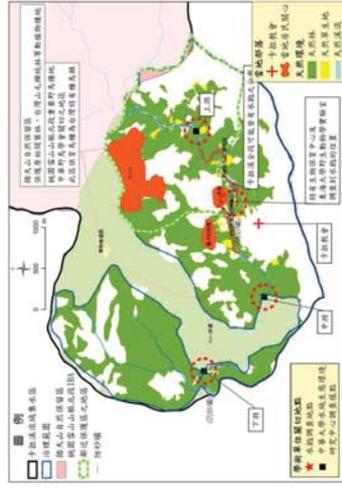


圖 3 卡拉溪集水區治理範圍之生態敏感區圖

#### (4) 應用

次集水區通常涵蓋一條完整的支流水系，而水系為線性相接的廊道，流域上的各個工程皆對全區生態造成連帶效應，因此中尺度流域完整性應作為保育治理工程整體規劃的重要單元。

(a) 集水區整體規劃及分區建議：過去在進行集水區整體規劃時，多注重地質、水文等面向，而忽略了生態相關資訊。因此，生態敏感區圖儘可能地整合所有生態相關資訊，並且呈現於地圖上，提供集水區整體規劃時，治理工程的整體生態保護措施。除此之外，更可以藉由生態敏感區提出分區建議，如棲地營造、既有工程改善、社區環境教育、生態監測研究及各河段之生態保育建議等。

(b) 建立生態資訊的溝通/諮詢管道：工程人員通常沒有足夠的時間瞭解當地的自然資源與生態環境，且缺乏相關諮詢管道，導致保育治理工程未能同時保護重要生態的永續性。次集水區生態敏感區圖整合學術資源與在地知識，協助工程人員掌握該區生態環境與相關人士或組織，以利研擬整合性的規劃、設計，從施工到維護管理，都能找到溝通諮詢的管道。

## 二、小尺度(單一工區)生態關注區

(1) 目的：協助確認各工程區域的潛在影響範圍以及應特別關注的生態保全對象，以利工程單位掌握工區附近生態特性，在工程初期(設計階段)即套繪棲地評估成果，提出各階段具體的保育對策與相關建議，針對保全對象調整施工範圍與工法，降低工程對環境的影響。

(2) 尺度/範圍：應配合工程設計圖所繪製的範圍及比例尺進行繪製，比例尺約1/1000。繪製範圍除了工程本體所在的地點，亦須考量可能受連帶干擾的區域，如濱溪植被緩衝區、施工便道鋪設範圍等。若河溪附近有道路通過，亦可視道路為生態敏感區的劃設邊界。

(3) 圖層套疊分析：主要針對個別工程影響範圍，提供生態影響評估與保全建議，所需相關資訊主要藉由影像判釋、現地調查及訪談資料數化等方式取得。小尺度生態敏感區建議所需圖資如下：

#### (a) 工程點位圖、設計圖

(b) 近5年1/5000航照圖或高解析度之遙測影像判釋：以影像圖為底圖，配合現地調繪，將工程週遭的棲地環境繪於圖上。主要繪製的地景單元包括：天然河溪地形(湍瀾、深潭、深潭、淺流、淺水等)、已有壩體的河段、護岸、濕地、裸露礫石河床、草生地河床、碎石崩塌地、岩盤、天然林、竹林、竹林闊葉林混合林、農墾地、道路、人為建物等(圖4)。各地景單元的棲地重要性以生態敏感等級為指標，可區分為重要敏感區、次要敏感區及人為干擾區(詳見表2)：

- (i) 重要敏感區：屬未受人為干的原生環境、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，如天然林、天然野溪等。
- (ii) 次要敏感區：屬過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地，可能為某些物種適生環境或連接碎化棲地之生物廊道。
- (iii) 人為干擾區：人為干擾程度大或原生環境已受人為變更的地區，如農地、道路、人為構造物等。

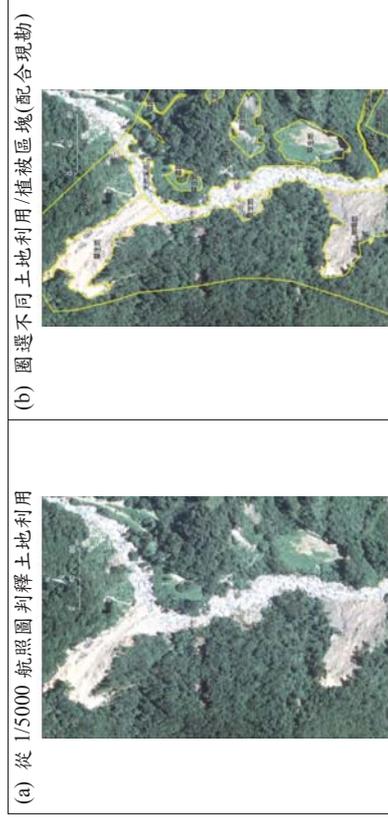


圖 4 小尺度生態敏感區地景分析過程 (以卡拉溪上游區域為例)

表 2 個案工程生態敏感區劃設原則及建議事項

敏感等級	原則	地景生態類型	建議事項
重要	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	如天然林、生態較豐富的棲地(如濕地)、保育類動物潛在活動範圍、稀有及瀕危植物棲地、天然河溪地形、岩盤等未受人為干擾或破壞的地區	在工程選址時必須避開、工程進行時也不能擾動破壞
次要	過去或目前受到部分擾動，但仍具有生態價值的棲地	如竹林闊葉混生林或人為干擾程度相對較少的區域，可能為部分物種適生棲地或生物廊道；而次生林、裸露礫石河床、草地等，可逐漸演替成為較佳的环境	須注意棲地的保護及復育
人為干擾	人為干擾程度大或原生環境已受人為變更	如大面積竹林、農墾地、房屋、道路、已有結構體的河段、護岸等人為設施	工程進行時需注意施工後的環境

(c) 生態保全對象：

- (i) 生態調查資料：若有生態調查/調查資料，則應加入「水域動物多樣性高的棲地」、「保育類動物或稀有及瀕危植物出現地」等重要物種出現地區；亦將值得保護的標的物種位置標示於圖上，如老樹、大樹等。
- (ii) 在地知識或保育團體關注課題：若能找到長期關心、瞭解當地環境的在地人士或保育團體，亦可以透過訪談瞭解內容，例如有生態文史價值的地景或生物等，以圖示的方式表現在生態敏感區圖上。

藉由上述圖層套疊分析與資源整合(分析流程如圖5)，產出工程鄰近地區之生態敏感區圖(如圖6)。

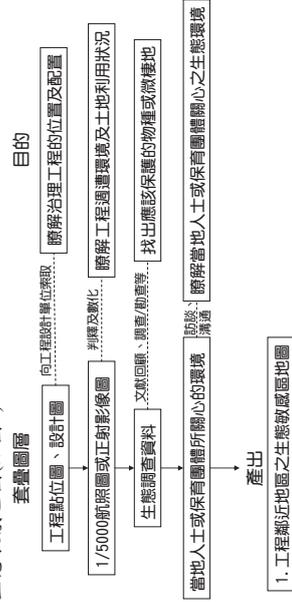


圖 5 小尺度生態敏感區分析過程示意圖



圖 6 卡拉溪上游土石災害復育工程與生態敏感區關係

(4) 應用

小尺度生態敏感區主要是做為工程迴避、縮小、減輕及補償的依據。上游保育治理工程常於溪流或山坡地施工，而此環境卻可能是上游生態資源最豐富之地區。以土石災害復育工程而言，溪流若為天然地形環境，且保持多樣的地形，如深潭、淺灘、急流等，濱溪植被帶或天然林相完整，實則為生態敏感的環境，應仔細考量工程對於當地整體生態的影響，盡量能迴避此區域。

針對崩塌地治理工程，則需注意當地植被是否已逐漸恢復，部分崩塌地在一、兩內，就有先驅草本及喬灌木演替生長，代表此區已逐漸穩定，應重新評估是否仍需要人為構造固定。若有必要進行工程時，應儘可能將喬灌木小苗保留(現地或移地種植)，作為當地最佳的植生材料。且周遭若有天然雜木林，則為重要的生態敏感區，應保全其完整性，作為未來崩塌地入侵植生的種源。

## 附件三 河溪棲地評估指標

### 一、目的

河溪棲地評估指標是一種整合性評估方法，其目的為將河溪的棲地品質以量化表示，利於分析河溪的重要生態資源現況，並且可由結果看出生態環境需要提升改善的項目。其兼具科學的程序性、可提供單一季節多個地點的調查、可快速回報結果給決策者、轉換為管理與公共政策、有益於環境的操作程序等特性(Barbour et al., 1999)。

### 二、適用對象

河溪棲地評估指標適用於可涉水通過的野溪環境。一般河川或水庫集水區中上游之河溪環境多為符合上述野溪定義之中小型溪流，因此，相關的河溪或坡地整治工程可應用河溪棲地評估現況分析與記錄，用以瞭解工程及其周圍的水陸域棲地品質，提供規劃設計者因地制宜與研選工法之依據及偵測棲地變動的依據。

### 三、操作方法

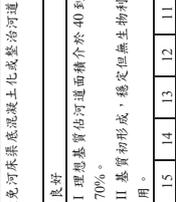
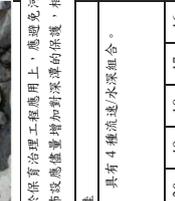
於欲評估溪流範圍內分別進行八項河溪地形棲地因子及二項濱溪植被因子的評估。各評估指標的評估項目、目的與內容如表1所示。各項評估依棲地品質優劣可區分佳(分數20至16分之間)、良好(分數15至11分之間)、普通(分數10至6分之間)、差(分數5至1分之間)等四種等級。其中河岸的評估因子，包含堤岸穩定度、河岸植生覆蓋狀況及河岸植生帶寬度等三個項目須左、右岸分別估算。各項因子之詳細給分標準參見表2。將十個評估項目分數加總獲得總分，滿分為200分。此一總分愈高表示該河段為棲地品質及穩定性較高且可能蘊含較多生物多樣性及生態資源之河溪環境。

表 1 河溪評估指標的指標項目、目的及內容

分類	指標項目	評估目的	評估內容
河溪地形棲地	1.底棲生物的棲地基質	瞭解底質是否有足夠空間給底棲生物利用	穩定的深潭、大石、暗槽、漂流木
	2.河床底質包埋度	瞭解底棲無脊椎生物能利用的程度	礫、卵石被細砂土包埋程度
	3.流速水深組合	瞭解水流與水深在河道中之分佈與組合	急流、緩流、淺水、深水
	4.沉積物堆積	瞭解沉積物在河道中淤積程度，影響河道利用的程度	細小礫石、砂、土；砂洲、經常改變的河床底層
	5.河道水流狀態	瞭解河道及河道水位是否有人為干擾，是否有底質裸露的情形。	河道縮減、時常改道、水位下降、基質裸露
	6.人為河道變化	瞭解人造設施造成棲地干擾或棲地間阻隔的影響。	工程設施干擾、棲地阻隔
濱溪植被	7.湍瀾出現頻率	瞭解溪流之水量穩定及巨石等配置情形	湍瀾數量、頻率
	8.堤岸穩定度	瞭解河岸之穩定程度	岩盤、巨石>人造物>鬆軟之土石膠結
	9.河岸植生覆蓋狀況	瞭解河岸周遭植生狀況並簡單區分為干擾程度	天然林>人造林>竹林、果園>草>無
	10.河岸植生帶寬度	瞭解周圍環境之生態潛力	植生帶的寬度

資料來源：水利署，2010。

表 2 河溪棲地評估指標

1. 底棲生物的棲地基質	說明	於保育治理工程應用上，主要在避免河床底泥混濁土化或整治河床底泥混濁土化或整治河床底泥混濁土化之情形。穩定多樣變化的底質結構，應在工程完成後保留與復原。	良好	普通	差	  
	程度	I 理想基質超過河道面積 70%。 II 基質穩定、長期存在且已生物利用。 III 基質初形成，穩定但無生物利用。	I 理想基質佔河道面積介於 40 到 70%。 II 基質不穩定，干擾頻繁，無生物利用。	I 理想基質佔河道面積 20% 以下。	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	
2. 河床底質包埋度	說明	於保育治理工程應用上，主要應避免地工期間泥砂等細顆粒之堆置及施工過程地土擾動的情形，應防止泥沙堆積，導致細顆粒沉積累積。基於工程構造物設計時，常注意水流流速之控制，避免流速過慢，導致細顆粒沉積累積。	良好	普通	差	  
	程度	I 礫石、卵石及巨石 0-25% 的體積被沉積砂土包圍。 II 礫石、卵石及巨石 25-50% 的體積被沉積砂土包圍。 III 礫石、卵石及巨石 50-75% 的體積被沉積砂土包圍。 IV 礫石、卵石及巨石 75% 以上的體積被沉積砂土包圍。	I 礫石、卵石及巨石 0-25% 的體積被沉積砂土包圍。 II 礫石、卵石及巨石 25-50% 的體積被沉積砂土包圍。 III 礫石、卵石及巨石 50-75% 的體積被沉積砂土包圍。 IV 礫石、卵石及巨石 75% 以上的體積被沉積砂土包圍。	I 礫石、卵石及巨石 75% 以上的體積被沉積砂土包圍。	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	
3. 流速水深組合	說明	於保育治理工程應用上，應避免河道治理断面單調之處理模式，工程並應儘量改變較少的棲地類型，則工程佈設應儘量增加對深潭的保護，相反地，若於河段岸邊連綿流較少，則應注意施工便道應避免於河岸佈設，以保障仔稚魚的棲所。	良好	普通	差	  
	程度	I 具有 4 種流速/水深組合。 II 具有 3 種流速/水深組合。 III 具有 2 種流速/水深組合。若缺少急流-淺水或緩流-淺水的型態，則得分較低。 IV 總大部分組合為單一種流速/水深組合。	I 具有 3 種流速/水深組合。若缺少急流-淺水或緩流-淺水的型態，則得分較低。	I 僅 2 種流速/水深組合。若缺少急流-淺水或緩流-淺水的型態，則得分較低。	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	
4. 沉積物堆積	說明	於保育治理工程應用上，需先控制土砂堆積的來源，對上游探高的鬆軟土層崩塌或鬆軟土層崩塌造成土砂堆積，進行覆蓋土上，由源頭減少堆積物來源，避免大量的土砂短時間進入溪流環境中。水上保持開闢地治理工程可明顯減少河道土砂堆積，而施工或拆除過程，避免將產生之土石推入溪流旁或道路下邊坡，降低增加土砂堆積的機會。	良好	普通	差	  
	程度	I 由河道沉積物堆積的程度，如砂洲、小島等，則斷流現境是受大規模的沉積作用影響，而不穩定。沉積物的材質為砂或泥。 II 河道底部受沉積物堆積影響的面積小於 5%。幾無砂洲形成。 III 具有新近形或增加的砂洲，且水源底部有少量的沉積物。 IV 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 5-30%。 V 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 30-50%。 VI 沉積物累積於障礙物，結構物，和彎曲處；水潭有中度的沉積物。	I 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 5-30%。 II 具有新近形或增加的砂洲，且水源底部有少量的沉積物。	I 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 30-50%。 II 沉積物累積於障礙物，結構物，和彎曲處；水潭有中度的沉積物。	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	

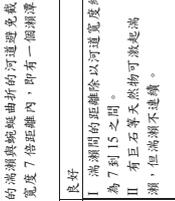
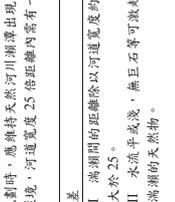
5. 河道水流狀態	說明	於保育治理工程應用上，須注意常流式斷流的情形。若遇到天然環境造成的無水野溪，可不進行此項目之評估。造成水位降低的可能原因為(a)河道增寬；(b)淤塞導致水流斷面寬度增加；(c)斷崖的上游土石堆積後，地表逕流變成快流；(d)截流、分流及引水等工程，原河道水量被改走的情形；(e)比旱。	良好	普通	差	  
	程度	I 水量豐沛，幾無淤塞現象。 II 小於 25% 的河床面積露出水面。 III 有 25-75% 的河床面積露出水面。 IV 河道水量稀少；河床面積幾乎裸露。	I 小於 25% 的河床面積露出水面。 II 過半曾有溪流治理，但並無附近的工程影響。	I 河道可見些許工程，影響自視範圍中 40-80% 的河道。 II 溪流兩岸均有堤岸改變河道形狀、之環繞。	I 河道水量稀少；河床面積幾乎裸露。 II 水流中或淺，無巨石等天然物於河道中。	
6. 人為河道變化	說明	於保育治理工程應用上，應以不降低破壞工程維持溪流環境天然原貌為目標；避免施工便道施作於溪流中及兩岸淤塞帶，儘量使用素通運輸物料；工程規劃設計時，可提供相關施工後復原計畫，對溪流與週邊環境進行復原。	良好	普通	差	  
	程度	I 河道無治理工程，並維持原有狀態。 II 沒有道路連通，或維持原有之環繞。	I 河道可見些許工程，影響自視範圍中 40% 以內的河段。 II 過去曾有溪流治理，但並無附近的工程影響。	I 工程影響自視範圍中 80% 以上的河道。 II 溪流兩岸均有堤岸改變河道形狀、之環繞。	I 工程影響自視範圍中 80% 以上的河道。 II 水流兩岸均有堤岸改變河道形狀、之環繞。	
7. 湖相出現頻率	說明	於保育治理工程應用上，有連續性的湖相與蜿蜒曲折的河道避免管直或管道化之情形。工程設計規劃時，應維持天然河川淤塞出現的規律，依照總體良好的棲地，河道寬度 7 倍距離內，即有一個湖相與良好的交換。	良好	普通	差	  
	程度	I 湖相間的距離除以河道寬度的小於 7。 II 湖相間距離除以河道寬度的為 7 到 15 之間。 III 湖相間距離除以河道寬度的大於 15 之間。 IV 湖相間距離除以河道寬度的大於 25。	I 湖相間的距離除以河道寬度的為 7 到 15 之間。 II 有巨石等天然物可激起湖相，且湖相不連續。 III 湖相間距離除以河道寬度的為 16 到 25 之間。 IV 湖相間距離除以河道寬度的大於 25。	I 湖相間的距離除以河道寬度的為 16 到 25 之間。 II 湖相間距離除以河道寬度的大於 25。	I 湖相間的距離除以河道寬度的為 16 到 25 之間。 II 湖相間距離除以河道寬度的大於 25。	
8. 堤岸穩定度	說明	堤岸以材質穩定者為佳，如大理石僅泥砂膠結的土層。堤岸坡度可判斷侵蝕的強度，堤岸坡度越陡越易崩落；根莖附根、植被狀況與底層裸露的程度判斷堤岸的穩定度。此因子應注意與河道干操因子的運動性，泥砂土質岸岸有好的堤岸穩定度，但造成河物活動限制；卵石護岸若同樣能解決堤岸侵蝕問題，其孔隙度佳，就河道干操因子而言，影響較小。	良好	普通	差	  
	程度	I 堤岸材質為岩壘等堅硬石材，坡度較佳。 II 小於 5% 的堤岸有受沖蝕的跡象，如初生的植被。	I 30-60% 的堤岸受淡水沖蝕。 II 曾遭沖蝕的堤岸具回復跡象，如初生的植被。	I 50-60% 的堤岸受淡水沖蝕。 II 無回復跡象，河道轉彎處在洪峰時遭沖蝕的可能性極高。	I 60-100% 的堤岸受淡水沖蝕。 II 直線河道仍可見連續沖蝕的痕跡。	

表 3 案例-卡拉溪 ST1 樣站歷年棲地評估記錄

9. 堤岸的植生保護	說明 於保育治理工程應用上，優先輸出良好的濱溪帶範圍，應避免將堤施工便道而伐除，對施工方法加以限制，必要時提高費用。在實際作業上，兩岸若一個為農地，另一個為林地，為避免農人反彈或妨礙，施工便道即考量併設於林地。對環境衝擊較高，短期方便卻造成長期環境破壞。若有健全完整的濱溪帶，應加以保留。	程度	良好		普通		差							
			I 90%的堤岸具完整的原生植生，包含樹冠、灌叢和草本植被。 II 植被無破壞的跡象。	I 70-90%的堤岸具原生植被。 II 植被有遭破壞的跡象。	I 50%以下的堤岸具原生植被。	I 50%以下的堤岸具原生植被。								
10. 河岸植生帶寬度	說明 植生帶的寬度常因道路、農田、停車場和草皮等人為開發與建設而縮減。復原濱溪帶可設置緩衝條帶增加植生帶寬度的措施，改善水質狀況與提高動物棲息地面積皆有明顯助益。依照經驗良好的植生帶，至少應有 6 公尺的濱溪帶寬度，方具有最低的生態效益，若能在 24 公尺以上，則為一健全的濱溪帶。	程度	良好		普通		差							
			I 河岸植生帶的寬度大於 18 公尺。 II 人為活動無影響河道。(道路、砍伐或農業活動)。	I 河岸植生帶的寬度介於 12 到 18 公尺間。 II 人為活動輕微影響河道。(道路、砍伐或農業活動)。	I 河岸植生帶的寬度介於 6 到 12 公尺間。 II 人為活動嚴重影響河道。(道路、砍伐或農業活動)。	I 河岸植生帶的寬度小於 6 公尺。 II 因人為活動而無植生帶。								
			左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
			右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

樣站：卡拉溪 ST1 (○:表示與第一次調查同分，+表示與第一次調查比較所增加分數，-表示與第一次調查比較所減少分數)	評估因子	說明	豐水期 (99/7/26)	枯水期 (99/10/27)	枯水期 (100/5/11)	豐水期 (100/8/31)
			16	○	-4	-2
1.底棲生物的棲地基質	河床底部以巨石、卵石為主，少見於積土砂。第三次調查於積面積增加。第四次調查於積面積減少。	○	-4	-2	-2	
2.河床底質包埋度	礫石與卵石土砂包埋狀況少於 25%。三次調查包埋現象增加。可見淺灘、淺流分佈。第二次調查增加許多湍灘棲地。第三次、第四次調查僅淺流、淺潭。	○	-5	-7	-6	
3.流速水深組合	左岸及右岸可見小面積於積土砂灘地。第二次調查水量充足，於積土砂減少。第三次調查、第四次水量少，土砂堆積後灘地增加。	○	+3	-7	-6	
4.沉積物堆積	水量充沛，溪床裸露少。第二次調查因降雨使得溪流量增加。第三次、第四次水量少，河床大面積裸露。	○	+3	-5	-4	
5.河道水流狀態	河道可見固床工，右岸及左岸有護岸。	○	+3	-10	-9	
6.人為河道變化	可見水流與巨石形成連續灘區。第二次調查增加許多湍灘棲地。第三次、第四次調查湍灘數量減少。	○	○	○	○	
7.湍灘出現頻率	左岸、右岸皆有護岸。左岸及右岸有侵蝕現象。左岸鄰近道路，植被遭受施工破壞，有裸露地。右岸植被鄰近道路。第四次調查植被漸漸復原。	○	+3	-10	-10	
8.堤岸穩定度	左岸植被帶小於 6 公尺，鄰近道路，有施工工程影響。右岸植被小於 6 公尺，鄰近道路，植被漸漸復原。	○	○	○	○	
9.河岸植生保護	左岸植被帶小於 6 公尺，鄰近道路，有施工工程影響。右岸植被小於 6 公尺，鄰近道路，植被漸漸復原。	○	○	○	+2	
10.河岸植生帶寬度	左岸植被帶小於 6 公尺，鄰近道路，有施工工程影響。右岸植被小於 6 公尺，鄰近道路，植被漸漸復原。	○	○	○	+2	
總分			127	139	86	100

四、應用

河溪棲地評估指標除了可用於快速綜評一河溪環境之棲地品質之外，也可應用於同一河段於不同時期的棲地環境評估，藉由記錄歷年各個評估指標因子分數，並比較歷年評估指標結果變動情形，可概瞭解河溪環境的變化情況(表3)。河川或水庫集水區中上游之治理工程，建議從規劃設計階段到施工結束後的維護管理階段有系統地行河溪棲地評估指標的估算並建立相關紀錄，以瞭解治理工程對河溪環境之影響及後續恢復情形，可回饋後續工程改善建議，提升保育治理工程成效。

## 附件四 坡地棲地評估指標操作方法

### 一、目的

坡面崩塌發生初期常為植生裸露狀態，經長時間自然演替或經保育治理後，逐漸有不同植物拓殖生長狀態，最後恢復為穩定之極盛相。此演替過程極為漫長，期間自然崩塌坡面可能再次崩塌，因故常投入適當的人為保育治理與植生導入作業，並以植生手法加速演替進行，抑制土砂災害發生。然而不同工程階植生現況評估標準以往常以專家定性描述方式進行評估，主觀決定意味濃厚，且無法量化演替趨勢與評估指標。坡地棲地評估指標以量化方式評估工程前後植生現況，並可使用多次調查之評估結果，瞭解演替趨勢而提出改善建議，以利於工程點位選定、植生工法選用與評估、植生演替監測等使用。

### 二、適用對象

坡地棲地評估指標適用於道路邊坡、河溪兩側等坡地環境，如裸露地、草生荒地、草灌木混生地、噴植草坡、人造林、天然林、竹林等環境。該指標最常使用之植被類型為崩塌初期之裸露地或草生荒地，一般坡地崩塌後，原有植被受到土石滑動、水流沖蝕或堆積等干擾而消失，產生植被空隙，如未再經干擾，在短時間內，陽性植物如五節芒、臺灣澤蘭、昭和草等禾本科、菊科植物將快速分布並生長於崩塌地，土壤中種子庫或靠近區域物種之散播亦有助增加崩塌地的多樣性，其它如動物傳播、鳥類排遺散播構樹、血桐、大葉楠、牛奶榕或山黃麻等桑科或樟科植物種子，皆可使坡面植被隨時間變化而改變，不同時期評估結果將可得知植被演替狀態之量化資訊。

### 三、操作方法

坡地植生評估指標係針對坡地植生復育所研擬之方法，依據崩塌地植生復育適用評估因子之分析研究(陳等, 2010)，分析坡地植生被演替階段與環境及植物相關因子的關聯性，挑選出具代表性的因子，作為坡地植生評估指標。指標分數越高則植生恢復情形越良好，評估指標包含(a)木本植物覆蓋度：評估範圍內喬木及灌木覆蓋樣區面積之百分比率。一般認為木本植物生長所需時間較草本長，木本植物生長茂密之地區常被認為處於演替較後期之階段，植生狀況良好；(b)植生種數(種/100m<sup>2</sup>)：代表植物社會的多樣性；(c)樣區原生種覆蓋度(%)：樣區內所有原生種覆蓋樣區面積之百分比率，原生種覆蓋度低為外來種入侵的象徵；(d)植物社會層次：代表植物社會空間結構的複雜度，層次越多，代表其植物社會組成越複雜，越趨向天然林環境；(e)演替階段：代表植物群聚隨環境及時間變遷而發生變化的階段，即由演替初期至後期之過程。指標的操作流程詳見圖1，首先於崩塌地、受工程影響的坡面或生態保全植被選取一個10公尺X10公尺的樣區，針對前述五項因子進行評估分析。每項評估因子滿分為4分，指標總分20分，評估總分計算以7、10、16.7分為切分點，區分為不理想(≤7分)、尚可(7<值≤10)、次理想(10<值≤16.7)、最理想(16.7<值)之植物社會，各指標與相關說明詳見表1。

表 1 坡地快速評估

評估指標	說明	評分
物種豐富度	評估範圍內喬木及灌木覆蓋率面積之百分比。一般認為木本植物生長所需時間較草本長，木本植物生長茂密之地區常被認為處於演替較後期之階段，植生狀況良好。	不理想(1分)
	次理想(3分)	尚可(2分)
木本植物覆蓋度(%)	55 以上。	0-15。
	15-55。	0。
物種豐富度	代表植物社會的多樣性，植生種類越多樣，顯示該區植物的多樣性越高。	不理想(1分)
	次理想(3分)	尚可(2分)
物種豐富度	30 以上。	15-20。
	20-30。	10-30。
原生種族群量	樣區內所有原生種覆蓋率面積之百分比，原生種覆蓋度高，表示該地區原生種生長良好。	不理想(1分)
	次理想(3分)	尚可(2分)
原生種族群量	65 以上。	10 以下。
	30-65。	10-30。
植物層次	代表植物社會空間結構的複雜度，層次越多，代表其植物社會組成越複雜，越趨向天然林環境。	不理想(1分)
	次理想(3分)	尚可(2分)
植物層次	具四層以上結構	具一層結構或裸露
	具三層結構	具二層結構
演替序列	代表植物群聚隨環境及時間變遷而發生變化的階段，即由演替初期至後期之過程。	不理想(1分)
	次理想(3分)	尚可(2分)
演替序列	中後期物種優勢【後期】	初期之草本物種優勢【初期】
	先驅物種優勢【中期】	裸露或外來種優勢【拓殖期】

評估指標總分：  
植生現況(最理想、次理想、尚可、不理想)：

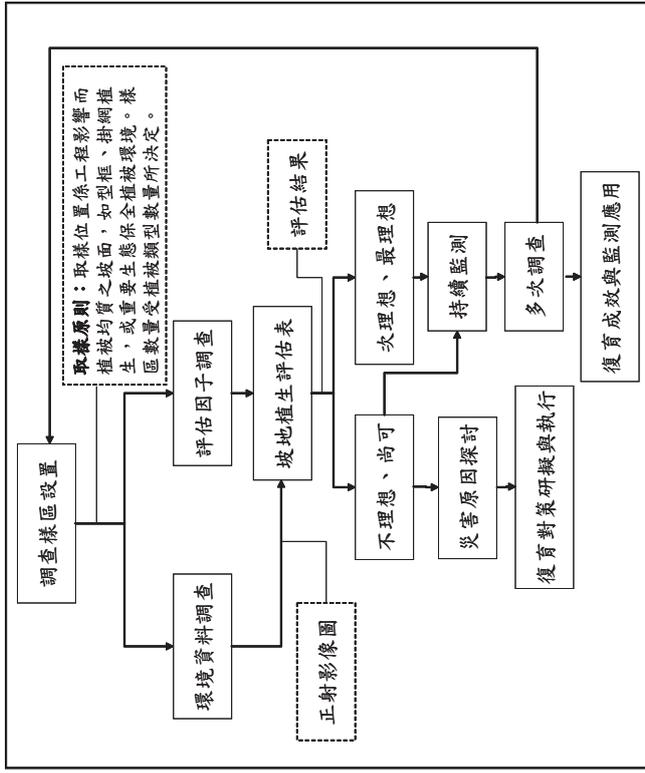


圖 1 坡地棲地評估操作程序擬定

四、應用

(1) 坡地植被現況的評估

調查單次之評估結果，可瞭解植被生長現況，並藉由環境因子與最優勢物種組成分析，預期後續植被生長，並提出工程改善相對應之建議(表2)。

表 2 坡地植被復育預期評估成果

<b>案例名稱：</b> 匹亞溪主流土石災害復育工程 <b>TWD67 座標：</b> 282474 2737472	
<b>評估因子</b>	
<b>環境資料</b> 海拔(m)：673 樣區坡度(°)：45 含石率(%)：50	地被裸露(%)：10 年限(年)：3 植物社會層次：I(得分1) 種數(種/100m <sup>2</sup> )：13(得分1) 原生種覆蓋度(%)：80(得分4) 演替階段：初期(得分2)
<b>最優勢植物：</b> 五節芒(IV=36)、山芙蓉(IV=11)、波葉山蚂蝗(IV=10)、水雞油(IV=10)、相思樹(IV=9)	
<b>快速評估指標總分：</b> 11 <b>植生現況：</b> 次理想	
<b>環境照片</b>	
<b>點位及工程處理：</b> 防砂壩工程為主。	



**災害原因推估：**本案為多條野溪匯流處，水流量豐沛，然而兩岸坡地被竹林包圍，洪氾期間容易加劇雨水入流量與流速而造成土石災害，崩塌潛勢高。

**植生復育現況**

1. 溪流兩岸已有多種植物生長，且已有多樣的先驅樹種自然拓殖，植被演替良好。
2. 坡地評估總分為 11 分，植生狀況屬於次理想等級，自然拓殖情形良好，有發育為森林之潛力。

**建議**

1. 竹林地間植耐陰性樹種，增加竹林複雜度。
2. 減低人為干擾頻度，以自然演替之方式復育植被。
3. 持續進行監測，以瞭解物種組成與演替方向。

(2) 坡地植被演替狀況分析

累積多次坡地評估結果，可量化棲地復育之成效(圖2)，若總分逐漸升高，代表演替朝森林方向進行，若呈現無變化或衰退之現象，則可能植生被外來草種佔據，或有其他人為或自然之持續干擾，造成其他物種無法自然拓殖生長，藉此以評估植被演替趨勢。

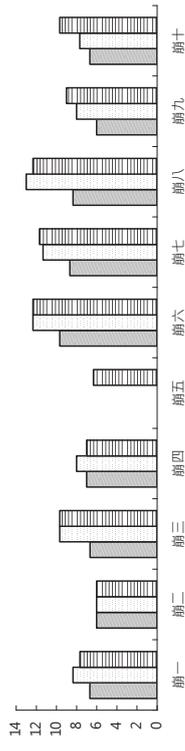


圖 2 崩塌地植生三季復育預期評估成果

### 附錄三 野溪治理工程生態回復追蹤評估指標



## 附件二 野溪治理工程生態追蹤評估指標

### 一、目的

「野溪治理工程生態回復追蹤評估指標」發展之目的，是維持河溪環境自然生態，提升治理工程保育品質。本指標是依據臺灣上游高坡度野溪特性，與野溪治理工程容易干擾之生態功能與面向所設計。指標所列10項評估項目，適用於臺灣河溪治理工程中，物理性棲地與其所提供的基礎功能多樣性之評估，同時也是野溪治理工程中常見之生態課題，具生態概念推廣美意。本指標可快速評估工區的生態和棲地品質，呈現治理前後生態成效與可持續改善之重點，提供生態檢核、生態調查、治理工程規劃與執行等人員分析生態課題，研擬保育策略，監測工程干擾與影響，同時可提供棲地保護或完工後恢復成效參考之工具。

### 二、適用對象

指標操作原則、適用環境與施行限制如下：

- (一) 本評估指標適用於坡度千分之5以上，可涉水而過之山區野溪，不考慮河槽寬度、地下水位與伏流。
- (二) 本評估指標優點是在少量測儀器下藉由目視分級評分，評估河溪棲地品質與生態功能，適用於生態人員臨場快速評估生態狀況，工程人員生態友善設計參考，與一般民眾學生教育訓練之用。如需更精密或指標範圍外之量測，應考量採用更先進或其他量測、記錄之方法。
- (三) 評估溪段長度基本上為預定工區擾動範圍，屬於小尺度點狀範圍，一般依介於30-100公尺間，超過100公尺，或溪段特性差異明顯時，應分段評估，或者使用其他更大尺度之評估方法。
- (四) 評估溪段位點與範圍確定後，參考各指標定義的範圍或寬度施行評估。評估過程應先區分程度等級(佳、良好、普通、差)，取中間值後，依現場細部棲地特性作分數微調。分數微調以評估溪段最重要或最具影響力之因子為優先，加扣分以不超過2分或不超越級為原則。加扣分建議以外之狀況，則由評估人員依溪流生態學原理原則決定分數微調幅度。程度等級區分與分數微調，均應說明理由與依據。

(五) 本評估方法所引用之粒徑與流速水深組合，皆依現行水文學與生態學定義。

(六) 實務上本評估指標用於評估工區棲地品質現狀與工程前後變化量，為使其具科學上的比較意義，應考量時間上(施工前)或空間上(工區上游或鄰近特徵相近溪段)之參考點，以了解評估溪段環境自然度與治理前棲地物種品質，並比較河溪治理工程之生態衝擊與成效。

(七) 評估指標為評估個案工程棲地環境之時間與空間變化量，不宜用於比較不同溪段(工區)、溪流、流域或地區間之工區棲地品質。如需比較，則須確認或假設各工區分布範圍內生態與環境特性為均質。

(八) 評估分級等級分佳、良好、普通、差，是為協助非生態專業人士與一般民眾瞭解本指標而給予之文字敘述，不全然代表棲地品質優劣，勿執著文字表象。需藉由時間或空間尺度上之對比，方能評估工程前、後棲地物種品質變化量。

(九) 「野溪治理工程生態追蹤評估指標」易受主觀意識影響，建議評估人員應受過相關課程訓練，並具備實務操作經驗，以確保評估標準與品質一致。

## 三、10項評估項目之生態意義與評估標準

### (一) 「溪床自然基質多樣性」

「溪床自然基質多樣性」是從河溪棲地評估指標中「底棲生物的棲地基質」項目，強化細節定義與說明，略作調整後使其適合作細級化的描述與操作。調整重點主要是整合學術上現行河川基質粒徑定義，並就有機性基質多樣性、巨石大石保留、自然溪床維持或生物利用等臺灣常見溪流現象，給予生態專業評估人員依現地狀況作評分微調之彈性判斷空間。

#### 1、「溪床自然基質多樣性」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在於瞭解溪床上，可供水域生物利用的自然基質佔溪床之比例。優先考量無機性基質如卵石、礫石、塊石、大石和巨石等之粒徑多樣性，其次輔以有機性基質如落葉、枝條、樹幹、倒木等作評估。當溪流中擁有多種且足量的自然基質，且所占面積比例高，即可為不同的溪流水生生物物種提供多樣性棲位與利用空間，與生物躲藏、覓食、繁衍後代的環境。若棲地基質的多樣性與面積縮減，棲地易趨向單一化，溪流緩衝人為與自然擾動能力降低，不利水生生物棲息與利用。

## 2、河溪治理工程對「溪床自然基質多樣性」之影響

- (1) 移除與覆蓋溪床底質：施工過程中，常為了取用現地自然資材、通洪順暢或完工後驗收之美觀等目力，打碎大石、巨石和移除溪床塊石。
- (2) 整平河道使之渠道化與平淺化。
- (3) 施工過程中土砂進入水體後水體濁度與沉積物堆積增加，自然棲地基質因沉積物覆蓋而消失。
- (4) 最極端之狀況是溪床渠底底泥凝固化，即俗稱三面光工法，溪床基質所提供之棲地與生態功能因此消失。

## 3、保護「溪床自然基質多樣性」的對應生態友善措施

- (1) 優先保留穩定多樣化的溪床自然基質結構，不移除、整平或以混凝土封底。
- (2) 保留至少 30%塊石、巨石、倒木於溪床上。
- (3) 強化濁度管理，避免土砂進入水體掩蓋溪床基質。
- (4) 完工後以拋鋪塊石等方式復原或營造，有利基質多樣性恢復。

## 4、「溪床自然基質多樣性」評估方法

「溪床自然基質多樣性」之評估分級與評分量尺如表 1。其評估自然基質評估溪段之「面積百分比」，當理想棲地基質比例高時，在在地表逕流時具形成較佳水域棲地之潛勢，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，參考以下建議，選擇最顯著之因子，酌以加分或扣分。

當溪床有粒徑 3 公尺以上巨石，或以大小漂石、圓石為主；或生物可棲息空隙多；或多倒木、漂流木、枯枝落葉與有機碎屑；或完工後重新鋪石、拋石、棲地營造，改善與恢復；或基質上生長矽藻、苔蘚，或發現好清潔水生昆蟲、蝦蟹魚類等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪床底質主要為細顆粒如礫石、砂土、黏土；或溪床整平、漿砌、封底；或移除大小漂石與超過三公尺巨石；或無生物利用等。得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

## 5、「溪床自然基質多樣性」評估細節說明

- (1) 自然基質佔河道的面積大、基質多樣性高、並且已經有生物利用為佳。
- (2) 基質類型：大漂石 (>51.2cm)、小漂石 (25.7~51.2cm)、圓石 (6.5~25.6cm)、卵石 (1.7~6.4cm)、礫石 (0.2~1.6cm) 5 種，不包括粒徑小於 0.2cm 之砂土與黏土，或漂流木或枯枝落葉等。
- (3) 本項不考慮地表逕流有無，僅評估底質組成可成為理想溪床棲地之潛力。

表 1 「溪床自然基質多樣性」評估分級與評分量尺

分級	佳	良好	普通	差
評分標準	I 理想基質超過河道面積 70%。 II 基質穩定、長期存在且已有生物利用	I 理想基質佔河道面積介於 40 到 70%。 II 基質初形成，穩定但無生物利用。	I 理想基質佔河道面積介於 20-40%。 II 基質不穩定，干擾頻繁，無生物利用。	I 理想基質佔河道面積 20% 以下。
分數	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1
圖例				

## (二) 「河床底質包埋度」

「河床底質包埋度」保留沿用河溪棲地評估指標之同名稱項目，本項目在臺灣溪流環境適用度高，因此不予更動。

### 1、「河床底質包埋度」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在於瞭解溪流中的礫石、卵石與漂石等塊石，被泥、土或砂覆蓋的程度。當包埋度低，代表溪流床塊石間有足夠的孔隙度，能提供底棲水生生物如藻類、水生昆蟲、鰓虎、爬岩鰻與蝦蟹等生物棲息利用，當塊石與其間孔隙遭泥沙覆蓋填滿，即無法提供作為生物躲藏、覓食與繁衍後代的棲地。底質包埋的成因是自然的大規模的沉積物移動與堆積，或是人為野溪治理工程覆土整平，與高濁度沉積物覆蓋溪流塊石所致。

### 2、河溪治理工程對「河床底質包埋度」之影響

- (1) 施工期間大量土砂覆蓋沉積溪流塊石，降低石縫間孔隙度；應注意於施工時整理河道或挖填作業造成土方直接掩蓋溪流床，或於完工後回覆環境作業避免整平溪床。
- (2) 開挖土方擾動土砂進入水體，造成流水濁度升高，沉積物堆積溪流床程度增加。
- (3) 最極端之情況是溪流混凝土化，完全包埋底質，造成無生物可利用的孔隙，亦難以自然恢復。

### 3、降低「河床底質包埋度」的對應生態友善措施

- (1) 從源頭控制土砂來源，降低施工過程中開挖擾動地表之範圍。
- (2) 避免施工期間土砂不當堆置，避免將剩餘土石推入溪流旁或道路下邊坡溪流等。
- (3) 工程設計時控制水流流速，避免細粒沉積物堆積。
- (4) 利用涵管或便橋等設施，導流溪水遠離施工區，以避免車輛機具直接碾壓溪流床揚起溪流土砂進入水體。
- (5) 利用臨時沉砂設施，或是排擋水設施，移除溪流中部分土砂降低濁度。

### 4、「河床底質包埋度」評估方法

「河床底質包埋度」之評估分級與評分量尺如表2。其評估溪流中之塊石、大小漂石等，陷入或嵌入土砂淤泥中之「體積百分比」。

當包埋度低，表示塊石間可為水生生物利用的孔隙度多，可棲息與可利用空間增加，評估分級較高。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，參考以下建議，選擇最顯著之因子，酌以加分或扣分。

當評估溪段溪水充沛，預計可快速帶走因工程臨時沉積的土砂；或是設置土砂控制設施或措施如沉砂池、施工遠離流水區、土包袋過濾等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪水濁度高或深潭易嚴重淤積土砂時，得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

表2 「河床底質包埋度」評估分級與評分量尺



程度	佳	良好	普通	差
評分標準	礫石、卵石及巨石0-25%的體積被沉積砂土包圍。	礫石、卵石及巨石25-50%的體積被沉積砂土包圍。	礫石、卵石及巨石50-75%的體積被沉積砂土包圍。	礫石、卵石及巨石75%以上的體積被沉積砂土包圍。
分數	20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1			
圖例				

### 5、「河床底質包埋度」評估細節說明

- (1) 塊石粒徑定義：同「溪流自然基底質多性」項目。
- (2) 本項不考慮地表逕流有無，僅評估棲底塊石被沉砂於泥包埋之程度。
- (3) 評分的結果與調查點位有相當的關係，評分點需儘可能選在溪流流心處有塊石基質的淺灘或淺流處。

### (三) 「流速率水深組合」

「流速率水深組合」是從河溪棲地評估指標中之同名項目，強化細節定義與說明，調整後使其適合作細微化的描述與操作。調整重點主要是導入學術上現行的流速率水深組合(水型)定義，並加入對溪流魚苗、蝌蚪與水棲昆蟲等小型水生生物存活棲息具重要性「岸邊緩流」。同時整理臺灣魚種所偏好之流速率水深供設計參考，以適用於臺灣溪流。

#### 1、「流速率水深組合」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在於瞭解溪流中不同流速率與水深組合，所代表的棲地多樣性。流速率水深組合之定義如下：

- (1) 淺瀾 ( $v > 30 \text{ cm/sec}$ ,  $d < 30 \text{ cm}$ ，急流淺水，激起水花)
- (2) 淺流 ( $v > 30 \text{ cm/sec}$ ,  $d < 30 \text{ cm}$ ，緩流淺水無水花)
- (3) 深流 ( $v > 30 \text{ cm/sec}$ ,  $d > 30 \text{ cm}$ ，急流深水)
- (4) 深潭 ( $v < 30 \text{ cm/sec}$ ,  $d > 30 \text{ cm}$ ，緩流深水)
- (5) 岸邊緩流( $v < 30 \text{ cm/sec}$ ,  $d < 10 \text{ cm}$ ，靜流淺水)

溪流擁有以上五種流速率水深組合，表示水域棲地環境的多樣性高，視為最佳之狀況，可提供不同生物利用之生棲環境，例如仔魚與蝌蚪能利用緩流淺水的水域覓食，並且躲避掠食者；緩流深水與急流深水則為較大型溪流魚類生存的空間；急流淺水的高含氧量能夠被部分水生昆蟲利用，亦是底棲魚類如爬岩鰍的棲地。若溪流的流速率水深組合貧乏，表示棲地環境趨向單調化，直接影響可涵養之生物多樣性。

#### 2、河溪治理工程對「流速率水深組合」之影響

- (1) 治理工程對「流速率水深組合」的主要影響是造成溪流環境之平緩化、單調化與渠道化。
- (2) 在河溪治理工程之設計上，往往以固床工和防砂壩調整溪床坡降，當坡降變緩，淺瀾與深潭及可能因為土砂淤積而消失。
- (3) 在施工過程中，常為了取用現地自然資材，通洪順暢或完工後驗收之美觀等，移除可激起水花的溪床塊石，和打碎可以形成深潭的大巨石。
- (4) 整平河道使之渠道化，形成淺流或漫流之環境。
- (5) 最極端之狀況是溪床渠底混凝土化，溪流只剩淺流或緩流。

### 3、維持「流速率水深組合」的對應生態友善措施

- (1) 優先保留全段或部分天然溪段，與該溪段較少見的水型。
- (2) 保留溪床 2-3 公尺以上大石或塊石不移除打除。
- (3) 完工後維持河道自然起伏線不整平。
- (4) 以近自然工法設計與營造，參考施工前之流速率水深組合模式，利用塊石拋鋪、砌石、弧形固床工、低落差固床工、多階、深潭等手段，完工後恢復棲地多樣性。

### 4、「流速率水深組合」評估方法

「流速率水深組合」之評估分級與評分量尺如表 3。以 5 種流速率水深組合(水型)，「定性」評估與描述溪流水域物理棲地之多樣性，當溪流存在的水深組合(水型)類型增加，代表適合不同種類水生生物棲息與利用地棲地類型即增加，視為較佳的狀況，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當溪床有存在端瀾或深潭；或是有粒徑 3 公尺以上大石巨石；瀾潭連續交錯；或是發現好高溶氧水生生物利用；或完工後重新鋪石、拋石、棲地營造、改善與恢復等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪流缺乏連續端瀾、深潭或岸邊緩流；或形成漫流。得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

當評估溪段出現乾涸、斷流或伏流現象，無流速率水深組合，表示水域生態系崩潰消失，以 0 分計。

表 3 「流速率水深組合」評估分級與評分量尺

程度	佳	良好	普通	差																
評分標準	具有4種以上流速率水深組合。	具有3種流速率水深組合。若缺少急流、淺水的狀態，其得分會較低。若缺少其他型態，則得分較低。	僅2種流速率水深組合出現。若缺少急流、淺水或緩流、淺水的狀態，則得分較低。	絕大部分組合為單一種流速率水深組合。																
分數	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
圖例																				

5、「流速水深組合」評估細節說明

- (1) 本項考量「岸邊緩流」項目是因為其為魚苗主要棲息環境。
- (2) 本項所列5種流速水深組合(水型)佔評估溪段10%以上可明顯識別。
- (3) 整理臺灣常見魚類偏好之流速水深如下1。

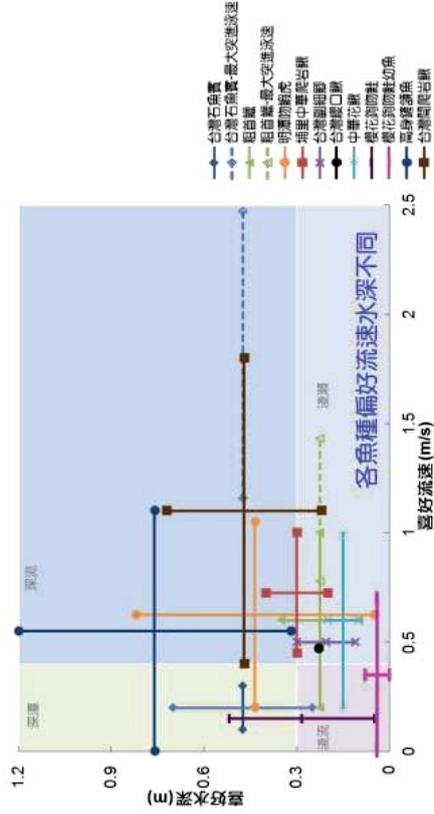


圖 1 臺灣常見魚類偏好流速-水深-棲地環境分析圖

(四) 「湍瀾出現頻率」

「湍瀾出現頻率」保留沿用河溪棲地評估指標之同名稱項目，其在臺灣溪流環境適用度高，因此不予更動。

1、「湍瀾出現頻率」之評估目的與生態意義

本評估指標利用「湍瀾出現頻率」，瞭解評估溪段的瀾潭交換頻率。自然溪流依其坡度與底質，自然平衡後形成固定瀾潭交換頻率。當交換頻率改變，顯示水域棲地之溶氧、通透性、異質性與多樣性改變，影響不同種類水生生物棲息與利用。湍瀾包括自然形成的淺瀾區與人工構造物所形成之跌水，其往往是溪段中補充溶氧和生物多樣性較高之處。在高坡降的溪流中，淺瀾湍流是維持水生昆蟲多樣性重要的棲地類型，此類棲地有大小不一的石塊激出水花曝氣，溶氧相對較高，是好清潔性或好高溶氧水生生物如長鬚石蠶、石蠅和石蛉之聚集處；因這一區域流速較高，也是喜好湍流之水生生物如爬岩鰍之出沒點。「湍瀾出現頻率」高，反映有較高瀾潭交換頻率，視為較佳之溪流環境。

2、河溪治理工程對「湍瀾出現頻率」之影響

- (1) 治理工程對「湍瀾出現頻率」的主要影響是河道平整化導致湍瀾消失。
- (2) 工程設計改變自然底質與減緩坡度。
- (3) 施工中移除可激起湍瀾水花之塊石，或整平河道渠道化，或或溪床底部混凝土化等。
- (4) 改變原本自然溪段已平衡瀾潭交錯頻率，嚴重者甚至導致瀾潭單調化，水流平淺，瀾潭消失。

3、維持「湍瀾出現頻率」的對應生態友善措施

- (1) 工程設計時保留自然溪段與保留溪連續性的湍瀾為優先，以維持天然河川瀾潭出現的規律。
- (2) 同「溪床自然基質多樣性」的對應生態友善措施，維持溪床塊石基質對湍瀾維持有正面效益。
- (3) 工程後期的復原或營造，可參考施工前之湍瀾出現頻率。

4、「湍瀾出現頻率」評估方法

「湍瀾出現頻率」之評估分級與評分量尺如表 4。其評估溪流瀾

潭交換頻率，以湍瀾間的「縱向距離除以河道寬度」所得之比值計算(河道寬度是以常時狀態(正常水流下)溪流之寬度)。良好棲地在河道寬度 7 倍距離內，即有一個瀾潭棲地的交換；至少河道寬度 25 倍距離內需有一個瀾潭的交換，以維持最基本的棲地條件。湍瀾出現頻率高時環境較佳，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當評估溪段目視可見連續湍瀾，或有超過 3 公尺巨石、漂石、礫石或樹幹等天然物激起湍瀾，得酌加 1-2 分，加分以不超過分級上限為原則。

當評估溪段目視無連續湍瀾，且無巨石等可激起湍瀾的天然物於河道中，或溪流渠道化，得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

表 4 「湍瀾出現頻率」評估分級與評分量尺

程度	佳	良好	普通	差
評分標準	I 湍瀾間的距離除以河道寬度約小於 7。 II 目視可見河道中有連續的湍瀾，且擁有巨石、礫石與樹幹等天然物為佳。	I 湍瀾間的距離除以河道寬度約為 7 到 15 之間。 II 有巨石等天然物可激起湍瀾，但湍瀾不連續。	I 湍瀾間的距離除以河道寬度約為 16 到 25 之間。 II 無連續湍瀾，且無巨石等天然物於河道中。	I 湍瀾間的距離除以河道寬度約大於 25。 II 水流平或淺，無巨石等可激起湍瀾的天然物。
分數	20 19 18 17 16 15 14 13 12 11	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1		
圖例				

#### 5、「湍瀾出現頻率」評估細節說明

- (1) 本項湍瀾包括自然形成與因人工構造物所形成之湍瀾，瀾潭交換頻率高，則評分較高。
- (2) 當評估溪段出現乾涸、斷流或伏流現象，無法評估本項目，表示水域生態系崩潰消失，以 0 分計。

(五) 「河道水流狀態」

「河道水流狀態」是調整自河溪棲地評估指標中同名稱項目，將原指標依溪流裸露面積比例評估溪流基流量的方式，修改成依魚類可利用的有效水深評估。調整原因有二：1. 與美洲大陸相比，臺灣中上游溪流橫切面多呈 V 型，在一般非豪大雨狀況下，溪水即使豐沛，水流往往聚集在深槽區，溪流裸露比例仍高，在分級與評估分數偏低，加上臺灣枯水期明顯，更是放大此一現象，尤其是枯水期，溪床往往裸露無水，僅有深槽區涓細水流；2. 在野溪經過工程治理後，溪床整平、渠道化甚至水泥化後，深槽區消失，淺緩溪流均勻漫流在拓寬之溪床中，雖溪床裸露比例低，原指標評分雖高，然而淺薄水深卻容易因蒸散或入滲而乾涸斷流，不利水生生物存續與移動。原指標之評估方法，難以反映這種在臺灣溪流中常見的特殊情況。因此不以水面覆蓋比例評估，改以水深做為評估溪流量之依據，並參考臺灣常見魚種所偏好之水深下限，設計分級與評分量尺。並就生物利用狀況、潭區等避難所、水面覆蓋比例、漫流或混凝土封底與上游引水設施等臺灣常見溪流現象，依生態評估人員之判斷，作評分微調。

1、 「河道水流狀態」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在描述溪流基流量與魚類可利用的有效水深。河道中水位高低的程度，將直接影響水域生態系存續，當水深足夠時，水生動植物將有足夠生存利用的空間，可降低水生生態系的生存壓力，增加其多樣性。溪流水深應當維持在可維持水生生態系之最下限，避免溪流斷流等極端狀況發生。當旱季水深不足時，深潭或水窪可提供水生生物避難所，生態價值相對重要。

2、河溪治理工程對「河道水流狀態」之影響

- (1) 衝擊流量，造成施工溪段水位降低甚至斷流的可能原因，有河道整寬、溪床整平，因而導致水流平淺而易入滲與蒸散而乾涸。
  - (2) 攔體的上游鬆軟土石堆積後，地表逕流走地而下而伏流。
  - (3) 上游有截流、分流及引水等人為取水工程。
  - (4) 自然因素如枯水期或乾旱等。
- 3、維持「河道水流狀態」的對應生態友善措施

- (1) 工程設計上優先維持天然深槽區或保留自然溪段。
- (2) 施工時避免河道整平與混凝土封埋，保留溪床自然起伏。

(3) 設計淺 V 型溪床斷面或低水流路。

(4) 工程施工時設置臨時深槽導溝集中水流、完工後營造深槽區集中水流避免漫流溪流床等。

4、 「河道水流狀態」評估方法

「河道水流狀態」之評估分級與評分量尺如表 5。其根據「有效水深」評估可維持水生生物存活之流量。當水深較深時，則有足夠之水量維持水域生態系和魚類生存，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當溪流發現有魚蝦蟹類利用；或是有水窪或深潭等避難所；或是水面覆蓋溪床比例超過 75% 等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪床整平，渠道化或混凝土封底，導致水流淺緩或漫流；或是上游有固定性引水設施(堰、混凝土設施)；或是與附近自然參考點比較水量明顯減少等。得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

當評估溪段逕流水消失造成斷流或伏流水狀況(無水深時)，表示該處水域生態系崩潰消失，以 0 分計。

表 5 「河道水流狀態」評估分級與評分量尺

程度	佳	良好	普通	差
評分標準	連續深流，流量充沛連續水深超過30公分。	連續淺流或淺瀨水深15-30公分。	連續淺流或淺瀨水深5-15公分。	河道水量極少或漫流水深低於5公分。
分數	20 19 18 17 16	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	
圖例				

5、 「河道水流狀態」細節說明

- (1) 本項目依臺灣常見魚類偏好之流速水深評定可維持水生生物存活之基礎流量與水位，如臺灣溪流魚類需要 10-30 公分以上之水深，以臺灣石魚賓為例，30 公分是其偏好水深下限(參閱圖 1)。

(2) 臺灣溪流陡峭，不利於涵養水量，導致河道水位在雨季與旱季間的差異極大，因此建議挑選降雨量相似的季節進行評估比較。

#### (六) 「堤岸的植生保護」

「堤岸的植生保護」是從河溪棲地評估指標中同名項目中，強化細節定義與說明，略作調整後使其適合作細緻化的描述與操作。調整重點主要是加入植生自然度與層次原則，並就原生多層次植被、人為擾動或外來種植物拓殖等臺灣常見坡岸植被現象，依生態評估人員之判斷，作評分微調。

##### 1. 「堤岸的植生保護」之評估目的與生態意義

本評估指標目的，在瞭解河岸周遭植生帶狀況，並簡單區分為干擾程度。本項目聚焦在堤岸濱溪植物帶棲地與生態功能之保護與維持，最近研究瞭解濱溪植物帶是溪流及陸域生態系統緩衝過度帶，具高生物多樣性之區域，是翠鳥、兩棲爬蟲、蜻蜓、豆娘、螢火蟲與小型哺乳類棲地。濱溪植物帶提供多種生態功能，如帶洪蓄洪、穩定水溫水質、提供生物棲地與縱橫向通道、調節養分循環、穩定堤岸、減少土壤侵蝕等。然而在治理工程中常被視為無利用價值的草生荒地與雜木林而移除。

##### 2. 河溪治理工程對「堤岸的植生保護」之影響

- (1) 治理工程對堤岸濱溪植物帶的主要影響是移除植生，濱溪植物帶緩衝區域縮減或消失，既有棲地與生態功能衰退，水域與陸域之連結功能阻斷。
- (2) 治理工程為了建構護岸、設置施工便道與土砂機具堆置場等，而移除濱溪植物帶，而在完工後裸露面與混凝土量體上植被難以生長回復。
- (3) 當施工超出預定施工範圍以外，影響工區周邊植生。
- (4) 植被移除後之裸露面，易有強勢外來種植物生長。
- (5) 堤岸植生所形成之綠帶所提供之縱橫向生物廊道阻斷。
- (6) 民眾趨勢進入耕作或其他利用。

##### 3、施行「堤岸的植生保護」的對應生態友善措施

- (1) 工程設計上應優先保留層次完整的良好濱溪帶不干擾施作。
- (2) 施工便道與堆置場所設置優先選擇生態敏感度低之區塊如既有便道與空地。
- (3) 以管理手段限制護岸與施工便道長度寬度。



(七) 「河岸植生帶寬度」

「河岸植生帶寬度」係指沿河溪棲地評估指標之同名稱項目，其在臺灣溪流環境適用度高，因此不予更動。

1、 「河岸植生帶寬度」之評估目的與生態意義

本評估指標目的，在瞭解河岸植生帶寬度，並簡單區分為干擾程度。本項目聚焦在堤岸河岸植生帶，或稱濱溪植生帶寬度之維持，當寬度越大，則其所提供的棲地面積、緩衝功能與綠帶廊道功能則越高。

2、 河溪治理工程對「河岸植生帶寬度」之影響

- (1) 治理工程中最極端的是直接移除濱溪植物帶與坡岸植被，造成兩岸十數公尺或數十公尺之裸露面，或混凝土、柏油鋪面，導致動植物棲息地與個體損失，與棲地與生態功能後續恢復能力降低。
- (2) 護岸與施工便道設置，阻隔水陸域間植物帶棲地與生態功能之連續性，縮減以溪流為中心之棲地的核心區域，並影響陸生生物利用溪流之縱橫向廊道。

3、 維持「河岸植生帶寬度」的對應生態友善措施

- (1) 優先保留良好濱溪植物帶，或是部分保留不移除，以保留後續恢復所需之多樣化棲地和植物種源。
- (2) 限縮護岸回填區寬度至3公尺以內，控制裸露坡面，以利坡岸植被恢復。
- (3) 施工便道與堆置場所設置優先選擇生態敏感度低之路線或區塊。
- (4) 設計多孔隙材質護岸，或在溪床保留灘地或回淤區提供濱溪植被生長，恢復植生帶寬度。

4、 「河岸植生帶寬度」評估方法

「河岸植生帶寬度」之評估分級與評分量尺如表7。其分別評估左右兩岸的河岸植生帶，或濱溪植生帶(涵括高灘地植生)，從濱溪線起往上坡起算植生帶寬度(公尺)，直至被沿溪縱向治理工程、道路、人為開發利用與建物設施切斷為止。當植生帶切斷時，植生帶之生態功能即阻斷不連續。植生帶至少6公尺方具最低生態效益，24公尺以上為健全的濱溪綠帶，植生帶越寬，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加減分。

濱溪植生帶具備完整的多層次原生植被，包含喬木、灌叢和草本

植被；或是植被呈茂密鬱閉；或植被幾無人為破壞的跡象等；或是濱溪植物帶與兩岸森林完整連接；或是植被帶雖有破壞與擾動，但逐漸生長演替有恢復趨勢；或是嚴格控制回填區裸露面小於3公尺等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

濱溪植生分層以喬木優於灌叢，草本次之，視覆蓋比率得酌予加減分。在林相上是天然林優於人工林、竹林、果園次之，草地較差，道路建物與混凝土鋪面最差，得狀況酌予加減分。

濱溪植生帶灌叢和草本植被；或是明顯受人為擾動如整地、砍伐、除草等造成植被消失或損傷；或是大樹因治理工程移除；或是有外來入侵種植物拓殖等。得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

表7 「河岸植生帶寬度」評估分級與評分量尺

程度	佳	良好	普通	差
評分標準	I 河岸植生帶的寬度大於18公尺。 II 人為活動幾無影響河道(道路、砍伐或農業活動)。	I 河岸植生帶的寬度介於12到18公尺間。 II 人為活動輕微影響河道(道路、砍伐或農業活動)。	I 河岸植生帶的寬度介於8到12公尺間。 II 人為活動嚴重影響河道(道路、砍伐或農業活動)。	I 河岸植生帶的寬度小於8公尺。 II 因人為活動而幾無植生帶。
分數	左岸 10 右岸 10	8 7 8 7	5 4 5 4	2 2 2 1
圖例				

5、 「河岸植生帶寬度」細節說明

- (1) 操作上寬度以正攝垂直投影於地面之寬度計算。
- (2) 左右岸需分開評分。
- (3) 當植被完全被移除除坡岸裸露，或混凝土包覆，或為道路與建物用途，則為0分。

#### (八) 「溪床寬度變化」

「溪床寬度變化」是參考河溪棲地評估指標之評估模式與評分量尺，所設計之新指標。本評估指標用於評估河溪治理工程前後，溪床寬度之變化與恢復。野溪治理往往根據通洪計算結果，拓寬溪床至不會溢淹的寬度，而大幅改變溪流的棲地與河道樣貌，溪床在完工後往往往寬廣裸露，影響溪流生態存續與恢復甚大。為鼓勵與提醒工程設計人員避免過度設計，回歸最低限度之溪寬。

##### 1、「溪床寬度變化」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在於評估野溪經過治理後，溪床寬度的改變程度與溪床開闊程度。溪床寬度改變，除了直接影響溪流河相、水域棲地多樣性與其生態功能外，同時反映在溪床的兩岸植生單蓋度與營養累積程度上。溪寬較窄，植生單蓋度佳之溪流，水溫偏低也相對穩定，降低溪床因曝曬而高溫之機率，有助於良好水域生態維持。溪寬較窄，植物有機碎屑容易進入溪流食物鏈中。溪床寬度亦反映了動物從兩岸森林移動往來至流水區之距離，期間距離越小，動物利用溪流的困難度與風險越低，友善度與可利用性越高。

##### 2、河溪治理工程對「溪床寬度變化」之影響

- (1) 主要影響是拓寬溪床，治理工程設計時，為取得足夠通洪空間疏排水水，往往拓寬河道。溪流上游與支流之坑溝與溪溝(寬約5-6公尺)，拓寬幅度越高，往往可達原溪床寬度之3倍，在溪幅稍寬之野溪(寬約8-10公尺以上)，拓寬幅度約原溪床寬度之1.5倍。如果有滯洪空間等之特殊考量，則拓寬幅度更大。
- (2) 溪床拓寬幅度越大，對於水域棲地環境、濱溪植被、高灘地植被、溪中小島等之移除面積越大，溪流之生態功能在施工後往往消失不易恢復。

##### 3、降低「溪床寬度變化」的對應生態友善措施

- (1) 優先從整體流域面向考量災害嚴重程度與野溪治理必要性，避免工程設置於棲地與生態功能良好之溪段。
- (2) 溪流周邊如為國有地，則考量設置為安全緩衝區，保留大水域空間，降低治理頻度與強度。
- (3) 精算工程與通洪防災安全需求，降低溪床拓寬幅度。

##### 4、「溪床寬度變化」評估方法

「溪床寬度變化」之評估分級與評分量尺如表 8。其評估方式是估算施工前後溪床裸露無植被區域寬度之比例變化，以原溪床寬度 10 公尺為界，就 10 公尺以下溪溝/坑溝，與 10 公尺以上野溪/溪流兩組分開評估。依「施工後溪床寬度/原溪床寬度」計算比值。

施工前後溪床裸露無植被生長區的寬度越接近 1，即施工後溪寬越接近原溪寬時，給予較高分級與評分。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當全段或部分自然溪段或濱溪植被被保留，或是野溪經過自然或人力復育後，坡岸植被與濱溪植被向溪流生長，降低溪床裸露面寬度，或設置低水路或深槽區，提供灘地復育濱溪植生空間等，得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪床整平、壓實、混凝土封底、移除坡岸植被時，不利溪流寬度恢復自然樣貌，得視狀況酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

表 8 「溪床寬度變化」評估分級與評分量尺

程度	佳	良好	普通	差
評分標準	1、寬度小於10公尺 內坑溝與溪溝 比例≤1.2 3、寬度大於10公尺 野溪與溪流 比例≤1.2	1、寬度小於10公尺 內坑溝與溪溝 比例1.2-1.5 2、寬度大於10公尺 野溪與溪流 比例≤1.0-1.2	1、寬度小於10公尺 野溪與溪流 比例1.5-2 比例≤1.5-2.0 2、寬度大於10公尺 野溪與溪流 比例≤1.2-1.5	1、寬度小於10公尺 內坑溝與溪溝 比例>2 3、寬度大於10公尺 野溪 比例≤1.5
分數	20 19 18 17 16 15 14 13 12 11	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1		

##### 5、「溪床寬度變化」細節說明

- (1) 「原溪床寬度」可從從施工前自然溪寬，或工區上下游參考點溪寬推估而得。
- (2) 溪床裸露無植被區域從濱溪植被帶邊緣的樹木/植物根部算起，代表逕流平常沖溢淹，植物難以生長之區域。非從植物上部形成的單蓋計算。
- (3) 在災害過後，則「原溪床寬度」是評估災害後治理前之溪寬，以彰顯治理工程修復受損溪床之生態效益。

#### (九) 「縱向連結性」

「縱向連結性」是參考河溪棲地評估指標之評估模式與評分量尺，所設計之新指標。本評估指標用於評估溪流治理工程中，因橫向構造物防砂壩與固床工設置，對水生生物，尤其是河游性魚類，或是陸域動物，所形成的縱向阻隔程度。臺灣野溪經過連年治理，上下游主流充滿人造橫向構造物，切割阻隔水生生物族群與棲地，必須予以正視和納入評估，因此設計「縱向連結性」新指標，納入「野溪治理工程生態回復追蹤評估指標」中。「縱向連結性」主要考量橫向構造物與溪流間之落差，並就多孔隙自然材質之使用、橫向構造物坡度、高縱向連結性壩體設計與伏流斷流等臺灣常見之工程與溪流因子，依生態評估人員之判斷，作評分微調。

##### 1、「縱向連結性」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在瞭解評估溪段，縱向連結上下游溪流棲地之通暢程度，稱為「縱向連結性」。自然的溪流落差低，水流型態多樣，足以提供水生生物為了生存、生育、避難、迴游所需之順暢縱向移動通道，尤其是臺灣常見的河游生物如鱸鰻、日本禿頭鯊、湯鯉、黑鰱、枝芽鰕虎、毛蟹與陸蟹等，尤其依賴良好的縱向連結以完成其生活史。縱向順暢的溪流溪床，也可以提供陸生生物覓食、移動與逃生之縱向路徑。從更大的環境與生態學尺度來看，在臺灣切割破碎之環境條件，與極端降雨與颱風洪水的氣候條件下，溪流良好的縱向連結性，可以維繫上下游生物族群之交流，流域中不同族群之個體可以交流、擴散、遷補，以分散滅絕風險，在基因層級亦可避免長期族群隔離所造成之遺傳品質劣化。

##### 2、河溪治理工程對「縱向連結性」之影響

- (1) 主要影響是阻斷生物縱向游湖路徑。高聳的防砂壩與固床工直接截斷溪流，限制水陸域動物縱向移動。
  - (2) 乾季缺乏雨水補注時，或橫向構造物設置後上游因土砂淤積，溪水往往流入地下，或是溪床乾涸而形成斷流現象，亦形成水生生物之縱向阻隔。
  - (3) 以上縱向阻隔，可能限制水生生物在流域中的分布範圍，壓縮水生生物可利用的溪段。
- 3、維持「縱向連結性」的對應生態友善措施

- (1) 優先從整體流域考量橫向構造物設置必要性，避免設置新壩，進而拆除或改善既有舊壩落差。
- (2) 其次是精算工程與安全需求，儘可能減少壩體數目與壩體高度。
- (3) 然後使用較友善的防砂壩與固床工設計，如開口或高通透壩體設計，或連續式低壩取代高壩、降低落差等減輕縱向阻隔之設計，可提供水生生物游湖與動物縱向通行。
- (4) 最後再考慮斜坡、魚道、壘石等輔助設施。

#### 4、「縱向連結性」評估方法

「縱向連結性」之評估分級與評分量尺如表9。其評估量測橫向構造物最低處與下方水面間落差(公分)，當落差較低於50公分時，水生生物通過機率較高，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當橫向構造物材質孔隙度與粗糙度；或是橫向構造物坡度低於45度；或是有改善縱向連結性之設計(如各型魚道)等。視其維持縱向通透功能，得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

視當地目標魚種之上溯能力與橫向構造物高度之落差，得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

當評估溪段逕流水乾涸無水深時，或斷流與伏流，表示該處縱向連結完全阻斷，以0分計。

表9 「縱向連結性」評估分級與評分量尺

程度	佳	良好	普通	差
評分標準	1、自然溪床 2、構造物與溪床落差低於25公分	構造物與溪床落差介於25-50公分	構造物與溪床落差介於50-100公分	1、構造物與溪床落差高於100公分。 2、構造物與溪床落差高於200公分以上為0分
分數	20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1			

#### 5、「縱向連結性」細節說明

- (1) 應整體考量評估溪段，優先評估工區最嚴苛段或瓶頸段如最高壩、最大落差、或最不自然段。包括與既有工程交接處。
- (2) 依據臺灣常見溪流魚種之一般跳躍能力，極限是50公分，高於1公尺以上魚類難以通過。

- (3) 溪流有水時量測橫向構造物最低點與下方水面(如潭區水面)溪床間落差(公分)，如溪流乾涸，則量測橫向構造物最低點與溪床間之落差，作為評分標準。
- (4) 橫向構造物具高粗糙度、高孔隙度與低坡度有利水生生物通行。
- (5) 自然之障礙如瀑布，不適用本評估指標，視為特例個案討論。
- (6) 有常流水或洄游性生物之溪流應重視此項目。
- (7) 紀錄時需特別註明調查日期、河道水深及枯、豐水期等作為後續評估參考。

(10) 「橫向連結性」

「橫向連結性」是參考河溪棲地評估指標之評估模式與評分量尺，所設計之新指標。本評估指標用於評估溪流治理工程中，因縱向構造物如護岸建置、與隨之而來的施工便道布設、濱溪植被或溪畔林移除等，對陸生生物，尤其是依賴水陸域連結之食蟹蟹、蛙類與陸蟹等，所形成的橫向阻隔程度。臺灣野溪經過連年治理，上下游主支流連綿混凝土護岸，切割阻隔水陸域棲地與通道，必須予以正視和納入評估，因此設計「橫向連結性」新指標，納入「野溪治理工程生態回復追蹤評估指標」中。「橫向連結性」主要考量以護岸為主的縱向構造物與溪床間之垂直落差，並就連結鄰近自然棲地程度、邊坡粗糙度和濱溪植被帶有無等臺灣常見溪流環境因子，依生態評估人員之判斷，作評分微調。

1、「橫向連結性」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在瞭解評估溪段，橫向連結溪流流域棲地與兩岸陸域森林棲地之通暢程度，稱為「橫向連結性」。自然的溪流坡岸落差低，可供動物通行的緩坡與路徑多，兩岸濱溪溪植物帶茂密完整，足以提供動物為了生育、覓食、活動所需之順暢橫向移動通道與隱蔽環境，尤其是頻繁往來水陸域棲地，須從森林進入溪流覓食的「橫向連結性」指標生物食蟹蟹；或是棲息於溪流，須進入陸域繁殖的蛙類和龜蟹類；或是棲息於森林底層，以溪流為通道降海繁殖的陸蟹等。以上舉例物種尤其依賴良好的橫向連結以求生或完成其生活史。溪流良好的橫向連結性，也可以維繫兩岸動物族群之交流與擴散。

2. 河溪治理工程對「橫向連結性」之影響

- (1) 主要影響是阻斷動物橫向通行路徑。高聳的護岸直接截斷水陸域間自然通道，限制動物橫向移動，形成橫向阻隔，可能限制壓縮動物可利用的溪段與陸地坡岸
- (2) 可能導致動物受困溪床難以逃脫。

3、維持「橫向連結性」的對應生態友善措施

- (1) 優先從整體流域考量護岸設置必要性，避免設置新護岸，進而改善既有舊護岸。
- (2) 其次是精算工程與安全需求，盡可能保留自然坡岸，避免連續性水泥護岸，減少護岸長度。

- (3) 然後考慮使用較友善和多樣化的護岸設計，如砌石等多孔隙工法、緩坡、低矮化設計、善用支流匯口作為橫向通道等。
- (4) 在護岸材質選擇上，自然邊坡優於乾砌和其他多孔隙設計，其次是漿砌，混凝土最差。
- (5) 最後手段才是設置動物坡道或是通道等輔助設施。

#### 4、「橫向連結性」評估方法

「橫向連結性」之評估分級與評分量尺如表 10 與表 11。考慮坡度最大落差(公分)與可通行溪段比例等因子，以海拔 800 公尺為界，就低海拔(800 公尺以下)、與中、高海拔(800 公尺以上)分別評估。其中低海拔(800 公尺以下)部分主要考慮龜蟹類可通行之坡度與最大落差，中、高海拔(800 公尺以上)非龜蟹類棲地，主要考慮兩棲類與食蟹類可利用之坡度與最大落差。

當坡度越小，最大落差低，可通行溪段比例高，則目標動物通過機率較高，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當護岸每 40 公尺設置動物通道；或是動物通道設置位置連結自然棲地；或是濱溪植被帶恢復阻隔降低；或是邊坡粗糙度高或自然坡面等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

表 10 「橫向連結性」評估分級與評分量尺 (低海拔 800 公尺以下)

程度	佳	良好	普通	差
評分標準	1、該整治段同時滿足 ≥30% 的長度、邊坡坡度介於 31-40°，且最大落差介於 6-10cm。 2、該整治段同時滿足介於 21-30% 的長度、邊坡坡度 ≤ 30°，且最大落差 ≤ 5cm。	1、該整治段同時滿足 ≥30% 的長度、邊坡坡度介於 41-60°，且最大落差介於 11-20cm。 2、該整治段同時滿足超過 21-30% 的長度、邊坡坡度 31-40°，且最大落差介於 6-10cm。 3、該整治段同時滿足超過 11-20% 的長度、邊坡坡度 ≤ 30°，且最大落差 ≤ 5cm。	1、該整治段同時滿足 ≥30% 的長度、邊坡坡度介於 41-60°，且最大落差介於 11-20cm。 2、該整治段同時滿足超過 11-20% 的長度、邊坡坡度 ≤ 40°，且最大落差 ≤ 5cm。	未達以上條件者。
分數	左岸 10 右岸 10	9 9	8 8	7 7 6 6 5 5 4 4 3 3 2 2 1 1

表 11 「橫向連結性」評估分級與評分量尺 (中、高海拔 800 公尺以上)

程度	佳	良好	普通	差
評分標準	1、該整治段同時滿足 ≥20% 的長度、邊坡坡度 ≤ 40°，且最大落差 ≤ 5cm。 2、該整治段同時滿足介於 11-20% 的長度、邊坡坡度 41-50°，且最大落差介於 6-10cm。 3、該整治段同時滿足超過 6-10% 的長度、邊坡坡度 ≤ 40°，且最大落差 ≤ 5cm。	1、該整治段同時滿足 ≥20% 的長度、邊坡坡度介於 41-50°，且最大落差介於 6-10cm。 2、該整治段同時滿足介於 11-20% 的長度、邊坡坡度 ≤ 40°，且最大落差 ≤ 5cm。	1、該整治段同時滿足 ≥20% 的長度、邊坡坡度介於 51-60°，且最大落差介於 11-20cm。 2、該整治段同時滿足超過 11-20% 的長度、邊坡坡度 41-50°，且最大落差介於 6-10cm。 3、該整治段同時滿足超過 6-10% 的長度、邊坡坡度 ≤ 40°，且最大落差 ≤ 5cm。	未達以上條件者。
分數	左岸 10 右岸 10	9 9	8 8 7 7 6 6 5 5 4 4 3 3 2 2 1 1	1 1

#### 5、「橫向連結性」細節說明

- (1) 本項評估分級優先順序為坡度與最大落差，著重於該整治段線狀的通透度。
- (2) 最大落差：護岸坡面每階的最大垂直高度。
- (3) 動物通道設置處應盡可能接近森林環境，但避免開挖森林，設置時要求最低限度開挖。
- (4) 動物通道坡度需小於 40 度、寬度需大於 40 公分，坡面需粗糙化，垂直落差小於 5 公分。
- (5) 粗糙度：摩擦力高容易讓動物攀爬、移動者佳。
- (6) 數值訂定依據
  - A. 坡度：底限 40 度(龜蟹，特生數據)；上限 60 度(食蟹類)，依野外目擊經驗判斷。
  - B. 最大落差：以 5cm 為最高標準，20cm 為底限。

附錄四 鰲溪豐南堤段設施維修改善工程  
生態檢核表



【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

鯉溪豐南堤段設施維修改善工程-公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	鯉溪豐南堤段設施維修改善工程		設計單位	經濟部水利署九河局工務課
	工程期程	108年11月至109年5月		監造廠商	經濟部水利署九河局工務課
	主辦機關	經濟部水利署第九河川局		營造廠商	
	基地位置	地點：花蓮縣富里鄉 TWD97 座標 X:325016.580 Y:2769054.00		工程預算/ 經費(千元)	6,120
	工程目的				
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input checked="" type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他_____			
	工程概要	1. 既有基礎保護工(拋填塊石)施作樁號 0+000-0+300 2. 石梁固床工 5 座 3. 基礎裸露處塊石拋填 1 處			
	預期效益				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項		
工程計畫核定階段	一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否，生態專業人員從 2019.11 規劃階段開始參與		
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input checked="" type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input type="checkbox"/> 一般區 工區位於花東縱谷地區國家風景區範圍內。		
		關注物種及重要棲地	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <u>臺東間爬岩鰍(II級保育類)、菊池氏細鯽(紅皮書國家瀕危 NEN、東部特有)</u> ；詳附表 D-03 第 3 項生態棲地環境評估 <input type="checkbox"/> 否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <u>為秀姑巒溪上游常流性支流，工區周圍有森林、大塊石</u> <input type="checkbox"/> 否		
	三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否，於規劃設計階段進行方案討論		
採用策略		針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否，於規劃設計階段進行方案討論			

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否，於規劃設計階段辦理生態檢核，依循生態檢核結果評估施工階段相關工作項目與經費
	四、民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否，於規劃設計階段召開地方說明會以及設計說明暨民眾參與工作坊會議，相關意見詳附表 D-04，會議記錄如附件三。
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否，於規劃設計階段將生態檢核友善措施建議事項納入招標文件-施工補充說明書中。
規劃階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，生態檢核從規劃設計階段開始參與執行，團隊成員詳見「附件一 生態檢核團隊組織及人力配置」 <input type="checkbox"/> 否
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，以文獻蒐集和現場勘查之方法掌握，詳附表 D-03 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，以文獻蒐集和現場勘查之方法掌握，詳附表 D-03 <input type="checkbox"/> 否
	三、生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，詳見「附表 D-03 工程方案之生態評估分析」-6. 研擬生態影響預測與保育對策 <input type="checkbox"/> 否
	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，於 108 年 10 月 5 日召開地方說明會，並於 108 年 11 月 27 日召開設計說明暨民眾參與工作坊會議。 <input type="checkbox"/> 否
	五、資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，將生態檢核友善措施建議事項納入招標文件-施工補充說明書中。 <input type="checkbox"/> 否
設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，生態檢核從規劃設計階段開始參與執行，團隊成員詳見「附件一 生態檢核團隊組織及人力配置」 <input type="checkbox"/> 否
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是，勘查討論紀錄詳見「附表 D-02 生態專業人員現場勘紀錄表」 <input type="checkbox"/> 否
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input checked="" type="checkbox"/> 是，將生態檢核友善措施建議事項納入招標文件-施工補充說明書中 <input type="checkbox"/> 否

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、生態保育措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
四、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
維護管理階段	一、生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

鯉溪豐南堤段設施維修改善工程-生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表

編號:

勘查日期	108年11月19日生態團隊現場勘查，並將108年11月19日工作會議、108年11月20日花蓮綠網小平台會議之相關討論納入本表。	填表日期	民國108年11月25日
紀錄人員	吳佩真(觀察家生態顧問有限公司/生態工程部研究員)	勘查地點	鯉溪豐南堤段
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
蘇維翎	觀察家生態顧問有限公司/協理兼生態工程部經理	11/13 現場勘查：工程生態評析、協助執行檢核機制	
吳佩真	觀察家生態顧問有限公司/生態工程部研究員	11/13 現場勘查、11/19 工作會議：工程生態評析、協助執行檢核機制	
鄭暉	觀察家生態顧問有限公司/生態工程部研究員	11/13 現場勘查：工程生態評析、協助執行檢核機制、陸域植被生態分析	
吳宓思	觀察家生態顧問有限公司/生態工程部研究員	11/19 工作會議、11/20 小平台會議：工程生態評析、協助執行檢核機制、鯉溪在地參與及上位規劃脈絡	
黃于玻	觀察家生態顧問有限公司/負責人/總經理	11/19 工作會議：計畫團隊負責人	
莊立昕	第九河川局/正工程司	11/19 工作會議：工程主辦機關，確認生態檢核與工程規劃進度狀況	
黃承煊	第九河川局/工務課課長	11/19 工作會議：工程主辦機關，確認生態檢核與工程規劃進度狀況	
林政瑜	第九河川局/	11/19 工作會議：工程主辦機關自辦設計負責人，協助說明工程內容	
現場勘查意見 提出人員(單位/職稱): 吳佩真(觀察家生態顧問有限公司/生態工程部研究員)		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱): 第九河川局	
【生態檢核程序提醒】 1. 施工廠商應辦理的生態檢核工作項目，應納入工程設計發包圖說內。內容可參考「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」第四章施工階段生態檢核。 2. 施工階段需執行之生態保育措施，應納入工程設計平面圖與相關說明文件。 3. 設計階段應公開生態檢核資訊，如各工程計畫內容、規劃設計方案、各階段生態檢		【生態檢核程序提醒】 1. 同意辦理。 2. 同意辦理。 3. 同意辦理。 4. 同意辦理。 【保全對象納入設計圖】 5. 直徑3公尺以上的大石，應為保全對象，原則於原地保留，不可破除或打除。建議於施工前辦理生態檢核時標示。	

<p>核資訊（含相關附件）、工程預期效益、執行成效及計畫區域致災紀錄等項目。（參考公共工程生態檢核注意事項）</p> <p>4. 雖然本案已在鶯溪大平台（參與對象為 NGO、東華大學老師）、鶯溪走讀（參與的人以外地民眾為主）提出相關內容，但考量參與之成員仍缺乏在地民眾（諸如在地部落頭目、村長、里民都沒有參加到以上活動），因此，設計定稿前應辦理設計說明會，聯絡豐南村辦公室、豐南村發展協會...等多元利害關係人，說明規劃設計內容，諸如工程目的與預期效益、設計方案、生態課題與對策等。提供本案多元利害關係人名單參考，如表 1、表 2。</p> <p>【保全對象納入設計圖】</p> <p>5. 直徑 3 公尺以上的大石，應一一標示為保全對象、畫在工程設計平面圖上；並註明原地保留，不可破除或打除。</p> <p>6. 施工便道旁邊有鶯的棲地（圖 1、圖 2），應列為保全對象畫在工程設計平面圖上，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定範圍，避免機具與人員誤入。</p> <p>7. 施工便道右側有 1 棵雀榕大樹（圖 1），應列為保全對象畫在工程設計平面圖上，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌，標定保護範圍。保護範圍內應禁止機具車輛進入、避免堆置重物（大石、材料機具堆置、廢棄物傾倒等），不清除植物，不額外覆土。</p> <p>8. 左岸為沿河分布的河畔林，對河川水系具備穩定土壤、營養鹽輸入與輸出、河畔生物利用、遮蔭等功能。應列為保全範圍畫在工程設計平面圖上，限制工程開挖、機具行經可擾動的邊界，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定，避免機具誤入。</p> <p>【設計規劃調整】</p> <p>9. 剷除施工便道沿途 4 棵陰香（為外來入侵種；如圖 1）以及施工範圍中的外來入侵種植物（如：銀合歡）。</p> <p>10. 排擋水之設置應按圖施作。設置原則應使水流不經過正在施工的區域；如機具需過水，應設置涵管等設施，避免機具入水。</p> <p>11. 0+000 處之高壩形成縱向通透性的阻隔，使水域生物難以上溯，阻礙溪流上下游棲地之間的連結；然而在全斷面都鋪排塊石，在</p>	<p>6. 同意辦理。</p> <p>7. 施工便道右側 1 棵雀榕大樹，應於施工前以警示帶或其他明顯標誌，標定保護範圍。保護範圍內應禁止機具車輛進入、避免堆置重物（大石、材料機具堆置、廢棄物傾倒等），不清除植物，不額外覆土。</p> <p>8. 左岸為沿河分布的河畔林，應列入保全範圍，限制工程開挖、機具行經可擾動的邊界，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定，避免機具誤入。</p> <p>【設計規劃調整】</p> <p>9. 建議納入施工生態檢核標示。</p> <p>10. 排擋水工項之設置原則應使水流不經過正在施工的區域；如機具需過水，應設置涵管等設施，避免機具入水。</p> <p>11. 同意辦理。</p> <p>【增加調查與監測計畫】</p> <p>12~15 項，編列於施工中生態檢核內辦理。</p> <p>【施工管理】</p> <p>16~19 項，列入施工中生態檢核說明。</p>
---	--

<p>完工後恐致此處水流伏流或斷流，需要經過一段時間使塊石間隙在溪流自然營力下填滿砂礫。因此建議 0+000 處調整為部分斷面鋪排塊石，使沒有鋪排塊石處維持常流水，鋪排塊石處則能在日後收到改善縱向阻隔之效。</p> <p>【增加調查與監測計畫】</p> <p>12. 編列工作辦法與經費，於施工期間辦理濁度的自主監測(方法可參考附件二)。</p> <p>13. 編列工作項目與經費，於施工前、施工中與完工後，建立水質調查記錄，以提供工程影響之記錄與評估。</p> <p>14. 編列工作項目與經費，於施工前紀錄溪床底質，以提供工程影響之記錄與評估。</p> <p>15. 編列工作項目與經費，於施工前與完工後調查水域魚類生態，以提供工程影響之記錄與評估。</p> <p>【施工管理】</p> <p>16. 不可於溪流中清洗剩餘的混凝土。</p> <p>17. 禁止混凝土、廢土、廢棄物、垃圾等堆置於工區範圍外。</p> <p>18. 若設計與施工方式變更，應於變更前通知生態團隊，以提供相應的環境友善建議與評估。</p> <p>19. 當生態保護目標異常時，立即通報主辦機關與監造單位處理，並記錄於自主檢查表。</p>	
---	--

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

表 1 民間單位

單位名稱	窗口	郵遞區號	地址
後山采風工作室	張振岳	983	花蓮縣富里鄉永豐村永豐 1 號
花蓮縣富里鄉吉拉米代部落文化產業協會	騰莫言·基鬧	983	花蓮縣富里鄉豐南村 9 鄰 32 號
花蓮縣富里鄉豐南社區發展協會		983	花蓮縣富里鄉豐南村 10 鄰 43 號
豐南村辦公室	陳正雄	983	花蓮縣富里鄉豐南村 7 鄰新富 12-3 號
地球公民基金會花東辦公室	黃斐悅	97053	花蓮縣花蓮市自由街 150 號 6 樓之 3

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

台灣環境保護聯盟花蓮分會	鍾寶珠	97355	花蓮縣吉安鄉南華村南華六街 133 巷 6 號
荒野保護協會花蓮分會	鍾秀綢	97064	花蓮縣花蓮市華西路 123 號(弘道樓 207 室)
花蓮樸門永續生活協會	廖美菊		
洄瀾風生態有限公司	張簡新卉	97055	花蓮縣花蓮市國民一街 14 號

表 2 專家學者名單

姓名	專長	單位	職稱
楊佳寧	河川復育、河川整體規劃、親水遊憩規劃設計	中興工程顧問公司水利部	博士
廖桂賢	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	國立臺北大學都市計畫研究所	副教授
陳郁屏	生態工法、跨域專業交流串連與培力、河溪治理工程、道路生態	財團法人台灣生態工法發展基金會	執行長
黃于玻	水域生態調查、生態系統評估、生態工法	觀察家生態顧問有限公司	總經理
吳昌鴻	資源調查、生態解說、跨域整合、在地參與	洄瀾風生態有限公司	執行長
林在田	淡水魚蝦蟹類、河川棲地營造	長虹水族館	負責人
胡通哲	河川復育、魚道、海綿城市與低衝擊開發	國立台灣大學水工試驗所	老師



圖 1 保全對象與陰香的位置

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】



圖 2 驚的棲地環境

鯉溪豐南堤段設施維修改善工程-生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-03 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	鯉溪豐南堤段設施維修改善工程	填表日期	民國 108 年 11 月 19 日		
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集				
1.生態團隊組成：					
職稱	姓名	負責工作	學歷	專業資歷	專長
觀察家生態顧問公司/水域部專員	楊智超	水域生態分析	碩士	1 年	水域生態
觀察家生態顧問公司/工程部研究員	吳佩真	工程生態影響分析	碩士	7 年	工程生態影響分析
	鄭暉	生態環境記錄	碩士	6 年	工程生態影響分析
觀察家生態顧問公司/植物部技專員	陳凱眉	陸域植物生態分析	碩士	7 年	陸域植物生態評估
2.棲地生態資料蒐集：					
<p>鯉溪位於花蓮縣境內，因昔日溪中隨處可見鯉的蹤跡而得名，發源於花東海岸山脈，為秀姑巒溪上游長流性支流，主流於富里鄉石平橋附近匯入秀姑巒溪，是富里鄉流域最長的溪流。鯉溪全長約 17 公里，河道蜿蜒曲折，中上游坡度陡峭，週邊林相覆蓋良好，流域土地多屬於山坡地保留區。</p> <p>鯉溪流域終年水量豐沛，流域水質良好，由於鯉溪與秀姑巒溪的匯流口處水域型態多樣，淺流與深流交會，因而形成豐富的水域生態，流域中有臺東間爬岩鯉、菊池氏細鯉、大吻鰕虎、日本禿頭鯊等臺灣東部原生魚種。但近年由台灣西半部入侵的原生種魚類如：台灣石鱸、粗首鱻、明潭吻鰕虎、台灣石鮒等，近年來因人為的野放而成為優勢物種，造成原有的生物如鯉、菊池氏細鯉、日本禿頭鯊數量減少。此外，水中的節肢動物如粗糙沼蝦、多齒新米蝦及拉氏清溪蟹等，也常能在溪中發現(怡興工程，2007)。</p> <p>鯉溪與秀姑巒溪匯流口處底質為泥層，河岸雜生有芒草、甜根子草等高草莖植被，水生植物種類豐富度高。另河岸與河床中高灘地之林相組成種類，以演替初期之先驅樹種為主，如血桐、構樹、苦楝、台灣欒樹、羅氏鹽膚木、山黃麻等(中興工程，2006)。由於水草種類豐富，鳥類資源也十分豐富多樣。除了有二級保育類的烏頭翁，還有花嘴鴨、綠蓑鷺、夜鷺、紅冠水雞、環頸鴿、磯鶉、翠鳥、藍磯鶉、白鶺鴒、黃鶺鴒等常在河溪區域出現的物種(中興工程，2005)。台灣生物多樣性網絡於該區紀錄有鳥類 70 種、蕨類 1 種、被子植物 5 種，包含法定珍貴稀有野生動物(II)：朱鶯、環頸雉、領角鴉、鳳頭蒼鷹、東方鶯、大冠鶯；法定其他應與保育之野生動物：臺灣山鶇。</p> <p>鯉溪流域河短而陡峭，集流時間短，近年來兩岸又多闢建為水稻田，往往發生暴雨後河川流量瞬間暴增且雨停後迅速退水的情況，因此造成河床下刷，加上堤防興建，使鯉產卵的環境減少且不易上岸。其次，攔河堰的興建阻絕了魚類的繁殖與溯溪的路徑，並造成棲地單調化，使得洄游性魚類如大吻鰕虎、日本禿頭鯊等無法上溯。此外菊池氏細鯉也因為西部原生種如台灣石鱸、粗首鱻等入侵造成的競爭，數量下降。</p>					
參考資料：					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 怡興工程顧問有限公司，2007。鯉溪河川生態調查及復育規劃。經濟部水利署水利規劃試驗所。</li> <li>2. 中興工程顧問股份有限公司，2006。秀姑巒溪河系情勢調查。經濟部水利署第九河川局。</li> <li>3. 台灣生物多樣性網絡(tbn.org.tw)</li> </ol>					
3.生態棲地環境評估：					
<p>工程預定位置為鯉溪中游段，水流右岸為堤坊、房舍、農地，左岸有崩塌地和次森林；溪流中有 5 種水深流速，淺水緩流、淺水急流、深水緩流、深水急流與深潭，溪床底質良好，且散布許多 3 公尺以上大石，工程段有兩處 2.5 m 以上高壩，有縱向阻隔之影響。工程段現勘記錄到的物種有</p>					

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

鳥類：黃鶺鴒、黃尾鶺鴒、翠鳥、斑文鳥、烏頭翁、小白鷺、紅冠水雞  
 植物：血桐、構樹、甜根子草、白背芒、象草、蓖麻、美洲含羞草、青箱、山棕、月桃、通草、  
 幹花榕、開卡蘆、黃麻  
 水域生物：鰕虎科、石鮚、台灣馬口魚、短腹幽摠  
 其他：杜松蜻蜓、青紋細摠、善變蜻蜓、白痣珈摠

【野溪治理工程生態追蹤評估指標】

評估因子	說明	程度
1.溪床自然基質多樣性	理想基質佔河道面積超過 70%，以大漂石、小漂石、圓石、卵石為主。	16
2.河床底質包埋度	礫石、卵石等河床底質被泥沙包埋之程度低於 25%。	18
3.流速水深組合	水流狀態包括為淺瀨、深潭、岸邊緩流 3 種流速/水深組合。	13
4.湍瀨出現頻率	湍瀨間距離除以河寬小於 7，並有粒徑 3 公尺以上的大石。	17
5.河道水流狀態	連續淺流，溪床裸露比例介於 20~80%之間。	14
6.堤岸的植生保護	左岸包括河畔榕楠林與耐旱植物優勢的廢耕田；右岸全段有 6~8 公尺高的混凝土護岸，長期受人為擾動，以草地與灌叢為主。	左岸：6 右岸：3
7.河岸植生帶寬度	左岸植生帶寬度介於 12~18 公尺間，廢耕田區域持續受人為擾動；右岸植生帶寬度不足 6 公尺，人為擾動程度高。	左岸：7 右岸：1
8.溪床寬度變化	工程雖不致干擾岸上的植被，仍會清除行水區內植生，因此估算溪床因施工拓寬之比例，應在 1.0~1.2 之間。	13
9.縱向連結性	預定治理溪段內最高之落差在 0+000 處，落差約為 250 公分。評估日期為 108 年 11 月 13 日，河道中央水深約有 30~50 公分。	0
10.橫向連結性	左岸濱溪帶全段皆有自然植生，坡度 <40 度且最大落差 <5 公分的區域有超過 20%；右岸全段為垂直的混凝土護岸，即使是高度最低的戲台其落差也超過 30 公分。	左岸：9 右岸：2

4.棲地影像紀錄：



工區上游段-水流右岸之崩塌地與次森林。(2019.11.13)



工區中游段-河道中有取多 3 公尺以上之大石，左右岸皆有混凝土護岸。(2019.11.13)



工區下游段-左側具有濱溪植被有喬木生長，右側以草本為主。(2019.11.13)



水清澈，底質多樣。(2019.11.13)



【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

6. 研擬生態影響預測與保育對策：			
生態議題及保全對象	生態影響預測	保育對策	保育原則
溪床大石	破除或移走溪床大石可能導致溪床結構不穩、加劇掏蝕；缺乏大石也不利於維持水域棲地在結構、水型上的多樣性。	直徑 3 公尺以上的大石應設為保全對象，原地保留，不可破除或打除，於施工前與生態專業人員辦理標示。	減輕
驚的棲地(左岸泥灘地)	治理範圍內之泥灘地不多，若因施工輾壓、堆置而干擾此處泥灘地，將不利於此地關注物種--中華驚在此溪段的棲息。	施工便道旁邊有驚的棲地，應列為保全對象畫在工程設計平面圖上，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定範圍，避免機具與人員誤入。	迴避
雀榕大樹	移除原生種大樹不利於鄰近區域原生植被的維護與復育，並將破壞當地動物自然的棲息處、食物來源——尤其雀榕別名烏榕，以提供大量果實吸引鳥類著稱。	施工便道右側有 1 棵雀榕大樹，應列為保全對象，於施工前以警示帶或其他明顯標誌，標定保護範圍。保護範圍內應禁止機具車輛進入、避免堆置重物(大石、材料機具堆置、廢棄物傾倒等)，不清除植物，不額外覆土。	迴避
左岸河畔林	破壞濱溪植將影響其穩定土壤、營養鹽輸入與輸出、供河畔生物利用、遮蔭等功能。	左岸為沿河分布的河畔林，對河川水系具備穩定土壤、營養鹽輸入與輸出、河畔生物利用、遮蔭等功能。應列入保全範圍，限制工程開挖、機具行經可擾動的邊界，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定，避免機具誤入。	迴避
4 棵陰香 (外來入侵種)	陰香繁殖力強，有危害原生植物生長、使植生單一化、不利於健康的森林生態系之影響。	施工便道沿途 4 棵陰香 (為外來入侵種) 以及施工範圍中的外來入侵植物，於施工前經生態專業人員標示，並於施工期間剷除。	主動改善
水質保護	機具過水將導致水質混濁，影響水中生物生存。	排擋水工項之設置應使水流不經過正在施工的区域；如機具需過水，應設置涵管等設施，避免機具入水。	減輕
縱向通透性	既有的人工結構物造成高度落差，阻隔了縱向通透性，水域生物難以上溯，不利於上游溪段的水域生物相與基因多樣性。	0+000 處之高壩形成縱向通透性的阻隔，使水域生物難以上溯，阻礙溪流上下游棲地之間的連結；然而在全斷面都鋪排塊石，在完工後恐致此處水流伏流或斷流，需要經過一段時間使塊石間隙在溪流自然營力下填滿砂礫。因此建議 0+000 處調整為部分斷面鋪排塊石，使沒有鋪排塊石處維持常流水，鋪排塊石處則能在日後收到改善縱向阻隔之效。	主動改善
水質維護	水質混濁將影響水中生物生存。	於施工階段生態檢核工作中編列工作辦法與經費，辦理濁度的自主監測。	減輕
水質維護	水質混濁將影響水中生物生存。	於施工階段生態檢核工作中編列工作項目與經費，於施工前、施工中與完工後，建立水質調查記錄，以提供工程影響之記錄與評估。	減輕
水域棲地品質監測	溪床底質的粒徑、包埋度等，如因施工干擾而改變組成，可能導致水域棲地品質劣化。	於施工階段生態檢核工作中編列工作項目與經費，於施工前紀錄溪床底質，以提供工程影響之記錄與評估。	其他
魚類生態監測	施工干擾水質、水域棲地品質，有可能改變溪流魚類組成。	於施工階段生態檢核工作中編列工作項目與經費，於施工前與完工後調查水域魚類生態，以提供工程影響之記錄與評估。	其他

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

水質維護	混凝土入水將影響水質，不利水中生物生存。	不可於溪流中清洗剩餘的混凝土。	減輕
自然棲地維護	廢棄物堆置將干擾植被生長、影響樹木根系健康。	禁止混凝土、廢土、廢棄物、垃圾等堆置於工區範圍外。	減輕
施工管理	設計與施工方式變更，有機會牽涉到新的生態課題。	若設計與施工方式變更，應於變更前通知生態團隊，以提供相應的環境友善建議與評估。	其他
異常狀況處理	生態保全對象異常有可能導致其死亡。	當生態保全對象異常時，立即通報主辦機關與監造單位處理，並記錄於自主檢查表。	其他

7.生態保全對象之照片：



溪床中有多處大石(108/6/5 九河局空拍影片截圖)



直徑超過 3 公尺的溪中大石(108/11/13 拍攝)



鰲的棲地位置(108/6/5 九河局空拍影片截圖)



位於左岸泥灘地的鰲的棲地(108/11/13 拍攝)

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】



說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：吳佩真、鄭暉

鯉溪豐南堤段設施維修改善工程-生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-04 民眾參與紀錄表

編號:

填表人員 (單位/職稱)	鄭暉 (觀察家生態顧問有限公司/ 生態工程部研究員)	填表日期	民國 108 年 12 月 12 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他_____	參與日期	民國 108 年 11 月 27 日
參與人員如附件三會議紀錄簽到表。			
生態意見摘要 記錄人員(單位/職稱): 鄭暉(觀察家生態顧問有限公司/生態工程部研究員)		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱): 第九河川局	
<p><b>【豐南社區發展協會理事 王晉英】</b></p> <p>1. 本工程範圍內鯉溪左岸邊坡是否保護為何? 2. 本工程拋填塊石之大小是否太小? 3. 本案施工前應與當地居民討論並召開相關會議。 4. 建議鯉溪右岸施作親水設施 5. 未來施工中魚類的保護及躲避空間為何。 6. 工程範圍內破損之結構物如何處置?</p>		<p>1. 左岸邊坡方面查現況在坡趾處已有多處施作保護工，且左岸現況植坡狀況尚屬完整，故未列入本案施作保護。 2. 考量現地既有塊石尺寸平均 0.5~1.5M，故本案設計之拋填塊石尺寸為 1M 以上佔 70%。 3. 本次民眾參與工作坊即為設計階段之民眾參與會議，將參酌相關意見納入日後工程設計及施作之參考。工程施工前另將辦理施工前說明會等相關會議，提供確認工程方案與施工期間相關友善措施之說明，屆時再請居民踴躍參加。 4. 本工程將先以恢復河川生命力為主，藉由還石於河完成第一階段之河川復育。有關親水設施之建置建議待第一階段有所成效後再行評估。 5. 施工期間仍維持常流水，施工便道的鋪設會暫時更改水路，也會留意改水路後是否有水生生物受困，安排移置之作業。 6. 工程內破損之結構物原則將再利用於拋填塊石之底部，期穩固上部塊石。</p>	
<p><b>【豐南村村長 陳正雄】</b></p> <p>1. 因鯉溪水流流速大，本案設置的石塊是否過小。 2. 建議考量日後民眾至河岸邊活動的方便性。</p>		<p>1. 考量現地既有塊石尺寸平均 0.5~1.5M，故本案設計之拋填塊石尺寸為 1M 以上佔 70%。 2. 現階段民眾可藉由 TIMOLAN(池豐橋上游左岸高灘地)步行至河岸邊活動，本建議將納入工程內作評估。</p>	

<p><b>【後山采風工作室 張振岳】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議考量鯨溪的親水性。</li> <li>2. 未來在鯨溪上吉拉米代跳舞場附近的攔河堰是否會敲除。</li> <li>3. 本工程右岸戲台是否可放置石塊改善。</li> <li>4. 施工產生之廢棄物將如何處理？</li> <li>5. 建議避免擾動鯨溪內原自然河道。</li> <li>6. TIMOLAN 附近是否可種植原生種植物？</li> <li>7. 建議可將左岸下游(但在 TIMOLAN 區域以上)之大石，移至工程其他位置使用，使左岸也可自然淤沙。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本工程將先以恢復河川生命力為主，藉由還石於河完成第一階段之河川復育。有關親水設施之建置及攔河堰如何處置建議待第一階段有所成效後再行評估及規劃。</li> <li>2. 本河段颱風期間河水流速快、流量大，因考量戲台頂面摩擦力低及塊石之穩固性，故不建議於頂面設置塊石。</li> <li>3. 施工中之廢棄物處理將納入工程契約內依環境保護計劃書辦理。本案目前亦將「不可於溪流中清洗剩餘的混凝土」、「禁止混凝土、廢土、廢棄物、垃圾等堆置於工區範圍外」納入友善措施，將於施工期間定期與不定期查核。</li> <li>4. 本工程將規定施工便道範圍，將限制廠商人員、機具之活動區域，以減少破壞原河道。</li> <li>5. 本案目前並未規劃溪岸植生計畫，就現況而言，既定的工程擾動區域內沒有適合植生的區域，如要再納入植生所需的土地與相關經費、工作項目規劃，也需要時間處理，故建議另案處理鯨溪的植生復育。</li> </ol>
<p><b>【本局副局長 李榮富】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議本案納入鯨溪流域的整體規劃及願景構想。</li> <li>2. 建議增加遊憩、景觀營造之元素。</li> <li>3. 請考量魚類於施工期間之避難處所。</li> <li>4. 石樑固床工設計之目的為何？</li> <li>5. 請考量本工程起點處之既有固床工縱向廊道之改善。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本工程將先以恢復河川生命力為主，藉由還石於河完成第一階段之河川復育。有關鯨溪流域的整體規劃及願景構想(如遊憩、景觀營造、縱向廊道改善等)將一併列入日後評估考量。</li> <li>2. 施工期間仍維持常流水，施工便道的鋪設會暫時更改水路，也會留意改水路後是否有水生生物受困，安排移置之作業。施工前預計進行魚類調查，如有保育物種也將協助移置。</li> <li>3. 本工程之石樑固床工係依據現地巨石之位置佈設，主要功能為增加潭瀨及水流變化，提供生物更多棲息處所。</li> <li>4. 本案起點處之縱向落差，預定於部分斷面鋪排大塊石、在完工後藉溪流自然營力使塊石間隙填滿砂礫而改善。同時，因為只有部分斷面鋪排塊石，沒有鋪排塊石處仍能維持常流水，不致斷流。</li> </ol>
<p><b>【本局局長 謝明昌】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本工程應以恢復鯨溪原河相為規劃目的。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本案目前並未規劃溪岸植生計畫，就現況而言，既定的工程擾動區域內沒有適合植生的區域，如要再納入植生所需的</li> </ol>

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

<p>2. 建議施工範圍修正為第一座固床工至池豐橋，並配合 TIMOLAN 做河岸整體規劃。</p> <p>3. 本工程建議移除外來種並配合在地生態做相關復育工作。</p> <p>4. 建議增加施工中生態保育之措施(如魚類移置、植物移除等)，並考量由在地居民協力執行之可行性</p>	<p>土地與相關經費、工作項目規劃，也需要時間處理。如鯿溪有植生復育的規劃，建議另案處理。</p> <p>2. 本案在必須的施工擾動範圍內，目前規劃包括有移除 4 棵外來入侵樹種、保全原生大樹、保留大石以維護水域棲地品質、改善河道縱向落差…等與生態復育相關之工作。如有進一步的在地生態復育工作，亦將納入整體工程規劃之綜合評估。</p> <p>3. 關於魚類移置，本案預計於施工前進行魚類調查，如調查有保育物種將協助移置。</p>
---	--

說明：

1. 參與人員資格限制依照石門水庫及其集水區整治計畫民眾參與注意事項，以及曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫民眾參與注意事項辦理。
2. 紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
3. 民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

鯉溪豐南堤段設施維修改善工程-生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-05 生態保育策略及討論紀錄

填表人員 (單位/職稱)	吳佩真(觀察家生態顧問有限公司/生態工程部研究員)	填表日期	民國 108 年 12 月 3 日
解決對策項目		實施位置	鯉溪豐南堤段
<p>解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中)</p> <p><b>【保全對象納入設計】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>直徑 3 公尺以上的大石設為保全對象，原地保留，不可破除或打除，施工廠商需於施工前與生態專業人員確認並標示。</li> <li>施工便道旁邊鯉的棲地，應列為保全對象畫在工程設計平面圖上，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定範圍，避免機具與人員誤入。</li> <li>應將施工便道右側的 1 棵雀榕大樹列為保全對象，於施工前以警示帶或其他明顯標誌，標定保護範圍。保護範圍內應禁止機具車輛進入、避免堆置重物(大石、材料機具堆置、廢棄物傾倒等)，不清除植物，不額外覆土。</li> <li>左岸河畔楠榕林列入保全範圍，限制工程開挖、機具行經可擾動的邊界，並於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定，避免機具誤入。</li> </ol> <p><b>【設計規劃調整】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>施工便道沿途 4 棵陰香(為外來入侵種)以及施工範圍中的外來入侵植物，於施工前經生態專業人員標示，並於施工期間剷除。</li> <li>排擋水工項之設置應使水流不經過正在施工的區域；如機具需過水，應設置涵管等設施，避免機具入水。</li> <li>0+000 處高壩基礎拋石補強，調整為部分斷面施作，部分保留原有落差與深潭。</li> </ol> <p><b>【增加調查與監測計畫】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>於施工階段生態檢核工作中編列工作辦法與經費，辦理濁度的自主監測。</li> <li>於施工階段生態檢核工作中編列工作項目與經費，於施工前、施工中與完工後，建立水質調查記錄，以提供工程影響之記錄與評估。</li> <li>於施工階段生態檢核工作中編列工作項目與經費，於施工前紀錄溪床底質，以提供工程影響之記錄與評估。</li> <li>於施工階段生態檢核工作中編列工作項目與經費，於施工前與完工後調查水域魚類生態，以提供工程影響之記錄與評估。</li> <li>於施工階段生態檢核工作中編列工作項目與經費，配合水域魚類生態調查，如調查有保育物種或關注物種將協助移置。</li> <li>增加編列採買植物、挖樹穴等相關工作項目與經費，與在地居民以及有意願合作的民間團體協力，在 TIMOLAN 區域臨水的邊坡種植適生的原生植物。</li> </ol> <p><b>【施工管理】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>不可於溪流中清洗剩餘的混凝土。</li> <li>禁止混凝土、廢土、廢棄物、垃圾等堆置於工區範圍外。</li> <li>若設計與施工方式變更，應於變更前通知生態團隊，以提供相應的環境友善建議與評估。</li> <li>當生態保全對象異常時，立即通報主辦機關與監造單位處理，並記錄於自主檢查表。</li> </ol>			



【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認。】

施工階段監測方式：		
1. 根據生態檢核機制執行自主檢查，執行頻度為每個月一次。		
2. 辦理水質濁度自主監測，辦理方法參考附件二，執行頻度為每周一次。		
3. 於施工前、中、後辦理水質調查，檢測包含以下項目：生化需氧量(BOD)、化學需氧量(COD)、懸浮固體物(SS)、氨氮(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )、總有機磷、除草劑、大腸桿菌(E.coli)、總磷(TP)、pH、溶氧(DO)、濁度(NTU)、導電、水溫。		
<b>現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄</b>		
日期	事項	摘要
108/11/8	工作會議	討論鯊溪工作項目、設計方案。
108/11/13	現勘	勘查工程預定治理範圍，紀錄現地生態環境與確認生態課題。
108/11/19	工作會議	討論鯊溪生態課題與友善措施。
108/11/27	設計階段民眾參與	辦理設計階段民眾參與，說明工程方案與生態課題、友善措施，收集民眾意見並參酌納入設計方案。
108/12/4	署長有約視察	視察鯊溪公私協力與本案規劃。

說明：

- 1.本表由生態專業人員填寫。
- 2.解決對策係針對衝擊內容所擬定之對策，或為考量生態環境所擬定之增益措施。
- 3.工程應包含計畫本身及施工便道等臨時性工程。

填寫人員： 吳佩真                      日期： 108/12/11

## 自主檢查表

### 填表需知

1. 依據公共工程委員會頒布「公共工程生態檢核注意事項」規定，應於設計階段將保育措施納入自主檢查表，並由施工廠商於施工期間定期填寫，以利施工階段徹底執行生態保育措施。
2. 本表於施工期間由施工廠商每一個月填寫一次，並於填寫完一週內提送監造單位查驗。請依編號檢查生態保全對象及生態保育措施勾選紀錄，並附上能呈現執行成果之資料或照片。
3. 檢查生態保全對象時，須同時注意所有圍籬、標示或掛牌完好無缺，可清楚辨認。如發現損傷、斷裂、搬移或死亡等異常狀況，請第一時間通報工程主辦機關與生態團隊。
4. 任何時候發現保全目標有損傷、斷裂、搬動、移除、破壞、衰落或死亡時，須第一時間通報以下單位處理
  - (1) 經濟部水利署第九河川局工務課
  - (2) 工地負責人
5. 若生態保育對策執行有困難，或工程設計及施工有任何變更可能影響或損及生態保全對象或保育措施，應由施工單位召集監造單位及生態專業人員協商因應方式，經工程主辦單位核定修改生態保育措施及自主檢查表。

驚溪豐南堤段設施維修改善工程

施工階段生態保育/友善措施自主檢查表

表號：\_\_\_ 檢查日期：\_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ 施工進度：\_\_\_% 預定完工日期：\_\_\_

項次	檢查項目	執行結果			非執行期間	執行狀況陳述
		已執行	執行但不足	未執行		
1	直徑 3 公尺以上的大石 於施工前與生態專業人員辦理標示，一一列為檢查項目，原地保留，不可破除或打除。					(請附照片)
2	施工便道旁驚的棲地 施工前以警示帶或其他明顯標誌標定範圍，避免機具與人員誤入。					(請附照片)
3	施工便道右側 1 棵雀榕大樹 施工前以警示帶或其他明顯標誌，標定保護範圍。保護範圍內禁止機具車輛進入、避免堆置重物(大石、材料機具堆置、廢棄物傾倒等)，不清除植物，不額外覆土。					(請附照片)
4	左岸河畔林 於施工前以警示帶或其他明顯標誌標定為保全範圍，避免機具誤入。					(請附照片)
5	施工便道沿途 4 棵陰香及其他外來入侵植物 於施工前經生態專業人員標示，並於施工期間剷除。					(請附照片)
6	排擋水工項 應使水流不經過正在施工的區域；如機具需過水，應設置涵管等設施，避免機具入水。					(請附照片)
7	不可於溪流中清洗剩餘的混凝土。					
8	禁止混凝土、廢土、廢棄物、垃圾等堆置於工區範圍外。					

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認】

項次	檢查項目	執行結果			非執行期間	執行狀況陳述
		已執行	執行但不足	未執行		
9	設計/施工方式變更通報 若設計與施工方式變更，應於變更前通知生態團隊，以提供相應的環境友善建議與評估。					
是否發生環境異常狀況？ (如有環境異常狀況請通報工程主辦機關與生態團隊)		<input type="checkbox"/> 是	異常狀況說明： 解決對策：			
		<input type="checkbox"/> 否				

施工廠商

單位職稱：\_\_\_\_\_

姓名(簽章)：\_\_\_\_\_

監造單位

單位職稱：\_\_\_\_\_

姓名(簽章)：\_\_\_\_\_

## 施工階段生態保育措施執行紀錄照片及說明

項目	溪床內直徑 3 公尺以上的大石
拍攝日期與說明	河道中有多處 3 公尺以上之大石 (2019.11.13)
照片	

項目	施工便道旁驚的棲地
拍攝日期與說明	施工便道旁驚的棲地 (2019.11.13)
照片	

【本表標示為黃底之欄位，內容尚待主辦機關確認】

項目	施工便道右側 1 棵雀榕大樹
拍攝日期與說明	保全對象雀榕(108/11/13)
照片	

項目	左岸河畔林
拍攝日期與說明	工區下游段-左側河畔林 (2019.11.13)
照片	

附註：

1. 請依各項生態保育/友善措施之說明及施工前照片提供施工段照片，照片須完整呈現執行範圍及內容，盡可能由同一位置同一角度拍攝。
2. 表格欄位不足可自行增加。

# 附件一 生態檢核團隊組織及人力配置

## 1. 工作執行團隊

本計畫由富有生態調查及生態工程經驗的觀察家生態顧問有限公司執行，本公司長期與生態學界與保育團體建立良好管道以及合作關係，並且長期執行生態檢核相關業務及計畫，具有強而有力的學界背景及扎實的作業執行水準。

本計畫由協理兼生態工程部經理蘇維翎擔任計畫督導，生態工程部研究員吳佩真擔任計畫主持人，生態工程部研究員楊子欣擔任協同主持人，計畫經理由生態工程部研究員鄭暉擔任，負責計畫執行窗口及各工作小組任務協調。本計畫之計畫主持人具備6年的工程生態檢核執行經驗，計畫督導與協同主持人皆有15年以上之專業資歷，團隊成員亦符合生態檢核中生態專業人員資格要求，係以專業、認真、效率的團隊組成完成本計畫之任務。

本計畫人員組織架構在計畫經理下分成2個工作分組，即生態資源盤點分析組、生態檢核操作評估組。本組織同時具有縱向指揮及橫向協調之功能，各工作分組成員均將就其專業範圍共同參與本計畫之相關工作，以專案管理的理念來執行本計畫(圖1-1)。

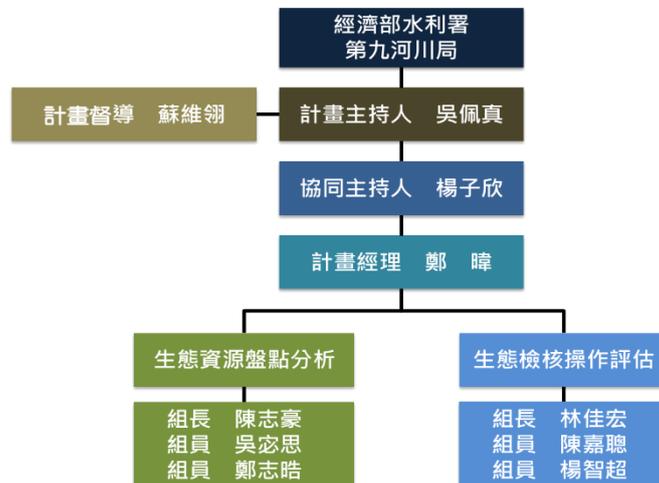


圖 1-1 工作團隊與組織示意圖

## 2 人力配置計畫

本計畫遴選專業領域之優秀人員，相信必能提供最高品質及最高效率之服務，有關本計畫之人力安排及工作執掌請詳表2-1。

- (1) 計畫督導：監督本計畫之工作流程，統籌協調各項任務之進行。
- (2) 計畫主持人：統籌本計畫之工作指揮與任務分配，並負責計畫進度與工作品質之掌握，計畫主持人係代表本計畫對本局負責，並為本計畫對本局之主要聯絡窗口。
- (3) 協同主持人：協助計畫主持人進行工作指導與任務分配，同時提供保育治理、生態工程規劃設計有關之技術指導。
- (4) 計畫經理：實際掌控與安排各項工作之規劃、執行與管理，協助各小組之溝通協調與人力。
- (5) 工作分組：依計畫特性與工作性質分設2個工作分組，各負責其相關領域之工作執行，以解決技術疑難並確保工作水準，依約完成各項任務及辦理成果。
  - (a) 生態資源盤點分析組：針對本局計畫中治理河段及海岸進行基礎環境資料蒐集及生態調查，如：陸域與水域之動、植物生態調查，蒐集環境基本資料，對溪流沿線進行棲地類型與健康狀況描繪分析，並依調查結果分析該溪段之生態課題，包含應保護的棲地類型與重要物種，提供區域內未來工程施作或設計之參考依據。
  - (b) 生態檢核操作評估組：在工程各階段，依不同的生態議題辦理不同之檢核作業，並進行輔導協助。現地踏勘指定工程，協助辦理生態檢核作業，協助監測保育措施執行情形，提供迴避、縮小、減輕及補償等生態保育對策，協助研擬衝擊最小化方案。針對預定治理或規劃中之保育治理工程，進行生態資料蒐集、生態調查，並評估工程對生態影響及建議。

表 2-1 本計畫工作人力與任務分配表

類別	姓名	專業 資歷	最高學歷科系	擬任工作 內容	相關經歷與專長	
計畫督導	蘇維翎	15 年	國立臺灣大學 環境工程學研 究所碩士	計畫品質監 督	現任：觀察家生態顧問有限公司 協理兼生態工程 部經理 中華民國環境工程技師 國立臺灣科技大學營建工程系 兼任講師 經歷：亞新工程顧問股份有限公司 環境保護工程 師 專長：環境工程規劃、生態工程評估、計畫管理	
計畫主持人	吳佩真	6 年	國立臺灣師範 大學生命科學 系生態演化組 碩士	計畫執行及 掌控	現任：觀察家生態顧問有限公司 生態工程部研究 員 專長：食物網研究、GIS 資料處理、生態工程評估、 計畫管理	
協同主持人	楊子欣	16 年	國立東華大學 自然資源管理 研究所碩士	協助計畫執 行與掌握	現任：觀察家生態顧問有限公司 生態工程部研究 員 經歷：國立東華大學自然資源管理所野生動物研究 室 研究助理 國立臺灣大學生態演化所空間生態研究室 研究助理 環興科技股份有限公司 專案副主任工程師 專長：地理資訊、資料庫規劃、生態保育、生態工 程評估、計畫管理	
計畫經理	鄭 暉	6 年	國立中興大學 生命科學系碩 士	計畫執行及 任務協調	現任：觀察家生態顧問有限公司生態工程部研究員 經歷：林業試驗所(保護組)研究助理 中央研究院數位文化中心專案經理 專長：植物生態學、植物分類學、植物形態學、環 境教育、生物多樣性資訊學、鏈結開放資料、工程 環境友善生態評估	
生態資源盤點 分析組	組長	陳志豪	10 年	國立中興大學 生命科學系碩 士	植物生態資 源的蒐集彙 整及盤點分 析	現任：觀察家生態顧問有限公司 植物部技術經理 專長：植物生態、植物分類、植群分類與製圖
	組員	吳宓思	5 年	私立東海大學 建築設計學碩 士	空間資訊蒐 集與課題彙 整	現任：觀察家生態顧問有限公司生態工程部研究員 專長：建築設計概念發想與規劃、建築模型、簡報 設計、生態工程評估
	組員	鄭志皓	5 年	國立中山大學 海洋科學系(海 洋生物組)碩士	水域生態資 源的蒐集彙 整	現任：觀察家生態顧問有限公司水域部研究員 經歷：墾丁國家公園管理處海洋保育志工 遠雄海洋公園實習 多樂潛水中心潛水長 專長：魚類分類、水域生態調查、潛水調查
生態檢核操 作評估組	組長	林佳宏	12 年	國立臺灣師範 大學生命科學 系生態演化組 碩士	生態課題彙 整與生態友 善對策研訂	現任：觀察家生態顧問有限公司動物部資深研究員 經歷：臺灣師範大學通識課程(生態旅遊) 助理 專長：陸域動物調查、鱗翅目調查與分析、工程生 態評估、計畫管理
	組員	陳嘉聰	2 年	國立臺灣大學 生物環境系統 工程學研究所 碩士	生態檢核操 作執行	現任：觀察家生態顧問有限公司生態工程部研究員 專長：田野調查、植物辨識、水質檢驗與分析、生 態工程評估
	組員	楊智超	2 年	國立臺灣大學 漁業科學研究 所碩士	生態檢核操 作評估資料 蒐集	現任：觀察家生態顧問有限公司 水域部專員 經歷：國立臺灣大學漁業科學研究所韓玉山老師實 驗室計畫執行人員 專長：鰻魚資源量調查與分析、水域生態調查、潛 水作業

## 附件二 河溪治理工程水質透視度/濁度檢測方法

近年協助河溪治理工程生態檢核與環境友善執行時，發現施工時常造成溪水混濁，除造成溪流生態負面影響外，亦容易引起民眾與關心之環保團體關注，因此工程中濁度之控制實刻不容緩。溪水濁度監測可協助施工與監造人員了解現況，藉以檢討濁度成因來源，並採取後續管理與改善手段。為因應此一需求，故列出既有之透視度/濁度檢測方法，與發展適用於工地之簡易快速之透視度量測方法，提供治理工程應用。

### 方法一 依環境保護署公告檢測方法量測

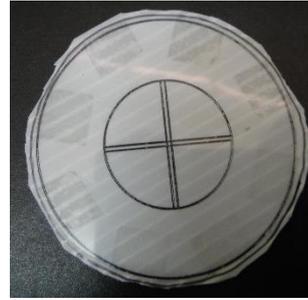
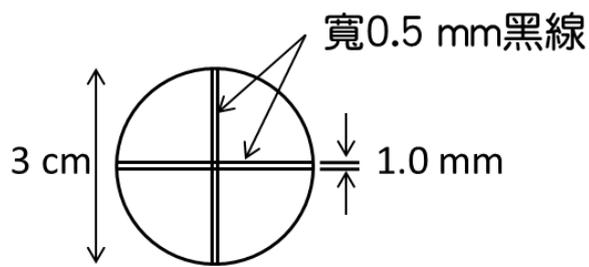
- 一、「水之透視度檢測方法－透視度計法」(NIEA W221.50A)
- 二、「水中濁度檢測方法－濁度計法」(NIEA W219.52C)

### 方法二 簡易透視度量測方法

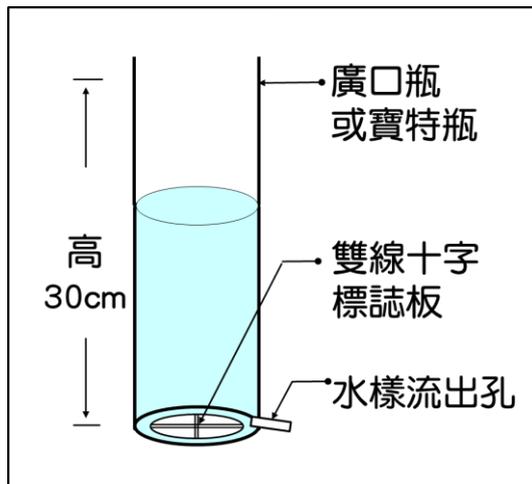
- 一、 在河溪治理工程中，因人員、經費與設備限制，往往難以使用官方公告之制式方法量測濁度。因此依照環境保護署公告之「水之透視度檢測方法－透視度計法」(NIEA W221.50A)量測濁度之原理原則，利用施工現場隨手可得之材料與資源，自製簡易透視度計，量化溪水濁度至足以判讀、分析與比較程度，以及時提供工程自主濁度管理參考。

### 二、 簡易透視度計製作

- 1、 材料：雙線十字標誌板、透明礦泉水瓶或寶特瓶、30 cm 量尺
- 2、 雙線十字標誌板規格：防水白色塑膠片上，印製直徑 3 cm 圓，圓中印製黑色雙線十字，線寬 0.5 mm，雙線間距離 1 mm，如圖一所示。
- 3、 簡易透視度計製作方式：
  - (1) 裁開透明礦泉水瓶或寶特瓶成廣口瓶狀，直立高度盡可能超過 30cm，如果不足 30 公分，可套黏另一保特瓶增加高度。
  - (2) 將雙線十字標誌板貼於底部。
  - (3) 於瓶底側面開一約 5mm 水樣流出孔。
  - (4) 將 30 cm 量尺貼於瓶側面，0 公分刻度對齊雙線十字標誌板。



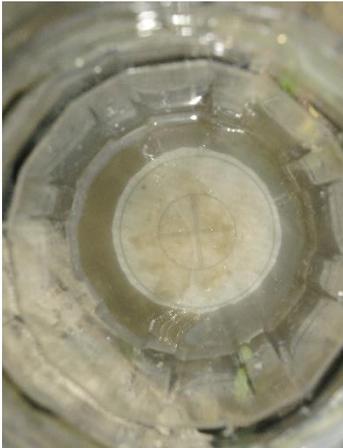
圖一 雙線十字標誌板規格



圖二 簡易透視度計製作與成品

### 三、濁度測量方法

- 1、簡易透視度計應置於水平桌面或地面上，在光線充足下操作。
- 2、堵住水樣流出孔。
- 3、水樣充分振盪混合後，注滿透視度計。
- 4、從上端觀察底部之雙線十字標誌，同時打開下方水樣流出孔，使水樣順暢流出，直到能清楚辨別標誌板上之十字為雙線為止，立即堵住水樣流出孔，讀出水面之刻度。
- 5、重複 5 次，求水面刻度之平均值，以公分表示之，即為透視度。

		
1、堵住水樣流出孔	2、水平放置、光線充足	3、水樣混合注滿透視度計
		
4、混濁看不清雙十字線	5、從底部放流水樣	6、至清楚辨別雙線為止
		
7、清潔水樣可辨別雙線	8、水位高度即為測值	9、清洗泥沙避免量測干擾

#### 四、注意事項

- 1、本方法適用於測量河溪治理工程之透視度，偵測範圍為 0~30cm。因透視度與濁度呈反比關係，故同時可呈現濁度狀況。
- 2、本方法之核心技術為雙線十字標誌板，其雙線十字線寬與線距務必符

合圖一所示規格。

- 3、上述簡易透視度計為最簡單之形式，可於水樣流出口加裝導管與鐵夾開關，或是以更合適之廣口瓶或量筒取代保特瓶等，增加量測方便性。
- 4、水樣低於外界環境溫度時，透視度計外壁產生之霧層會造成偏差。
- 5、光源之強度、顏色均會影響測定值，故以白天（光）為宜，但避免日光直射。
- 6、勿簡化成從上方直接加入水樣時同時觀察雙線十字，以避免水波紋與氣泡干擾判讀。
- 7、參考放流水標準透視度上限為 15 cm，因此建議以 15 cm 作為警戒標準，開始檢查造成濁度原因，透視度低於 5 cm 時，則應啟動相對應控制措施。
- 8、測量後應清除洗淨瓶內沉積土砂，以避免影響下次測值。
- 9、水樣應取自工區下游樣點以如實反應工程影響，樣點位置應固定。如果工程有競獎需求，建議依溪流與工程特性，於上下游多設置樣點，或是在沉砂池或其它濁度控制設施上下游處監測，以比較突顯濁度控制效益。
- 10、本方法所獲得之數據，非依法定標準方法與儀器產生，僅使用於工程管理之參考，不可作為不同溪流或工程間比較，亦不可作為法律訴訟證據。

附件三 「驚溪豐南堤段設施維修改善工程」設計說明暨民眾參與工作坊會議記錄

檔 號：  
保存年限：

經濟部水利署第九河川局 函

地址：97046花蓮市仁愛街19號  
聯絡人：林政瑜  
聯絡電話：03-8325103 #1510  
電子信箱：terry@wra09.gov.tw  
傳 真：03-8335026

受文者：觀察家生態顧問有限公司

發文日期：中華民國108年12月17日  
發文字號：水九工字第10801075250號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：簽到單.pdf、民眾參與會議紀錄.docx (1080107525\_1\_171433365330001.pdf、  
1080107525\_2\_171433365330001.docx)

主旨：檢送「驚溪豐南堤段設施維修改善工程」設計說明暨民眾  
參與工作坊會議記錄一式1份，請查照。

正本：後山采風工作室、花蓮縣富里鄉吉拉米代部落文化產業協會、花蓮縣富里鄉豐南  
社區發展協會、豐南村辦公室、地球公民基金會花東辦公室、台灣環境保護聯盟  
花蓮分會、荒野保護協會花蓮分會、洄瀾風生態有限公司、觀察家生態顧問有限  
公司、花蓮縣政府、花蓮縣富里鄉公所

副本：

2019/12/17  
電 文  
交 換 章

經濟部水利署第九河川局

「鯉溪豐南堤段設施維修改善工程」

設計說明暨民眾參與工作坊會議紀錄

一、 工程名稱：鯉溪豐南堤段設施維修改善工程

二、 時間：108年11月27日上午11時00分

三、 地點：富里鄉公所

四、 主持人：謝局長明昌

參加人員：詳如簽到冊

五、 會議記錄：

發言人	建議事項	回覆內容
豐南社區發展協會理事 <u>王晉英</u>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 本工程範圍內鯉溪左岸邊坡是否保護為何?</li><li>2. 本工程拋填塊石之大小是否太小?</li><li>3. 本案施工前應與當地居民討論並召開相關會議。</li><li>4. 建議鯉溪右岸施作親水設施</li><li>5. 未來施工中魚類的保護及躲避空間為何。</li><li>6. 工程範圍內破損的結構物如何處置?</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 左岸邊坡方面查現況在坡趾處已有多處施作保護工，且左岸現況植坡狀況尚屬完整，故未列入本案施作保護。</li><li>2. 考量現地既有塊石尺寸平均0.5-1.5M，本案設計之拋填塊石尺寸原則以1M以上塊石佔70%為主。</li><li>3. 本次民眾參與工作坊即為設計階段之民眾參與會議，將參酌相關意見納入日後工程設計及施作之參考。工程施工前另將辦理施工前說明會等相關會議，提供確認工程方案與施工期間相關友善措施之說明，屆時再請居民踴躍參加。</li><li>4. 本工程將先以恢復河川生命力為主，藉由還石於河完成第一階段之河川復育。有關親水設施之建置建議待第一階段有所成效後再行評估。</li><li>5. 施工期間仍維持常流水，施工便道的鋪設會暫時更改水路，也會留意改水路後是否有水生生物受困，安排移置之作業。</li><li>6. 工程內破損之結構物原則將再利用於拋填塊石之底部，期穩固上部塊石。</li></ol>

發言人	建議事項	回覆內容
豐南村村長 <u>陳正雄</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因鯿溪流速大，本案設置的石塊是否過小。</li> <li>2. 建議考量日後民眾至河岸邊活動的方便性。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 考量現地既有塊石尺寸平均0.5~1.5M，故本案設計之拋填塊石尺寸為1M以上佔70%。</li> <li>2. 現階段民眾可藉由TIMOLAN(池豐橋上游左岸高灘地)步行至河岸邊活動，本建議將納入工程內作評估。</li> </ol>
後山采風工作室 <u>張振岳</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議考量鯿溪的親水性。</li> <li>2. 未來在鯿溪上吉拉米代跳舞場附近的攔河堰是否會敲除。</li> <li>3. 本工程右岸戽台是否可放置石塊改善。</li> <li>4. 施工產生之廢棄物將如何處理?</li> <li>5. 建議避免擾動鯿溪內原自然河道。</li> <li>6. TIMOLAN附近是否可種植原生種植物?</li> <li>7. 建議可將左岸下游(但在TIMOLAN區域以上)之大石，移至工程其他位置使用，使左岸也可自然淤沙。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本工程將先以恢復河川生命力為主，藉由還石於河完成第一階段之河川復育。有關親水設施之建置及攔河堰如何處置建議待第一階段有所成效後再行評估及規劃。</li> <li>2. 本河段颱風期間河水流速快、流量大，因考量戽台頂面摩擦力低及塊石之穩固性，故不建議於頂面設置塊石。</li> <li>3. 施工中之廢棄物處理將納入工程契約內依環境保護計畫書辦理。</li> <li>4. 本工程將規定施工便道範圍，將限制廠商人員、機具之活動區域，以減少破壞原河道。</li> <li>5. 本案目前並未規劃溪岸植生計畫，就現況而言，既定的工程擾動區域內沒有適合植生的區域，如要再納入植生所需的土地與相關經費、工作項目規劃，也需要時間處理，故建議另案處理鯿溪的植生復育。</li> </ol>
本局副局長 <u>李榮富</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議本案納入鯿溪流域的整體規劃及願景構想。</li> <li>2. 建議增加遊憩、景觀營造之元素。</li> <li>3. 請考量魚類於施工期間之避難處所。</li> <li>4. 石樑固床工設計之目的為何?</li> <li>5. 請考量本工程起點處之既有固床工縱向廊道之改善。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本工程將先以恢復河川生命力為主，藉由還石於河完成第一階段之河川復育。有關鯿溪流域的整體規劃及願景構想(如遊憩、景觀營造、縱向廊道改善等)將一併列入日後評估考量。</li> <li>2. 施工期間仍維持常流水，施工便道的鋪設會暫時更改水路，也會留意改水路後是否有水生生物受困，安排移置之作業。施工前預計進行魚類調查，如有保育物種也將協助移置。</li> <li>3. 本工程之石樑固床工係依據現地巨石之位置佈設，主要功能為增加潭瀨及水流變化，提供生物更多棲息處所。</li> <li>4. 本案起點處之縱向落差，預定於部分斷面鋪排大塊石、在完工後藉溪流自</li> </ol>

發言人	建議事項	回覆內容
		然營力使塊石間隙填滿砂礫而改善。同時，因為只有部分斷面鋪排塊石，沒有鋪排塊石處仍能維持常流水，不致斷流。
本局局長 <u>謝明昌</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本工程應以恢復鯉溪原河相為規劃目的。</li> <li>2. 建議施工範圍修正為第一座固床工至池豐橋，並配合 TIMOLAN 做河岸整體規劃。</li> <li>3. 本工程建議移除外來種並配合在地生態做相關復育工作。</li> <li>4. 建議增加施工中生態保育之措施（如魚類移置、植物移除等），並考量由在地居民協力執行之可行性</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本案目前並未規劃溪岸植生計畫，就現況而言，既定的工程擾動區域內沒有合適的植生區域，如要再納入植生所需的土地與相關經費、工作項目規劃，也需要時間處理。如鯉溪有植生復育的規劃，建議另案處理。</li> <li>2. 本案在必須的施工擾動範圍內，目前規劃包括有移除 4 棵外來入侵樹種、保全原生大樹、保留大石以維護水域棲地品質、改善河道縱向落差…等與生態復育相關之工作。如有進一步的在地生態復育工作，亦將納入整體工程規劃之綜合評估。</li> <li>3. 關於魚類移置，本案預計於施工前進行魚類調查，如調查有保育物種將協助移置。</li> </ol>

#### 五、 會議結論：

本次會議各單位皆提供了相當多寶貴建議，本局皆會納入日後工程設計及施作之參考。公民參與是現在政府推動公共事務不可或缺的要素，公民對公共利益與責任之重視，對公共政策的執行將會有正面之助益，藉由公私協力之方式一同將公共建設完成將會是本案的執行宗旨。

108 年度「鰲溪豐南堤段設施維修改善工程」  
設計說明暨民眾參與工作坊  
出席人員簽名冊

主辦單位：經濟部水利署第九河川局

時間	108 年 11 月 27 日(星期三)	地點	富里鄉公所		
主持人	謝明昌	紀錄	林政倫		
出席人員	單	位職	簽名 (請以正楷書寫以利辨識)	備註	
	1.	豐南村	村長	陳正確	
	2.	富里鄉公所	鄉長	傅秉聰	
	3.	"	課長	陳培仁	
	4.	豐南社區	理事	王晉英	
	5.			王自龍	
	6.			王德耀	
	7.			李不松	
	8.			黃珠芳	
	9.			李淑瑜	
	10.			陳凱	
	11.			吳安晏	
12.			張振男		

13.				
14.				
15.	陳永媛			
16.	林秋雲			
17.	儀香貞			
18.	黃, 邵 適			
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				

29.	观察家生态顾问公司		蘇作明	
30.			鄧啟	
31.				
32.				
33.				
34.				
35.				
36.				
37.				
38.				
39.				
40.				
41.				
42.				
43.				
44.				

