

交通部觀光署日月潭國家風景管理處
月潭水域遊憩活動碼頭興建工程
設計期間生態檢核服務計畫書

(修正版)



主管單位：交通部觀光署日月潭國家風景區管理處
主辦單位：泓海工程顧問有限公司
承辦單位：浸水營生態顧問有限公司

中華民國114年08月

目錄

壹、計畫目標.....	1
貳、生態檢核作業執行方法說明.....	2
一、基本設計及細部設計階段.....	3
二、施工階段.....	4
三、資料公開.....	5
參、生態檢核執行成果.....	6
一、環境概述.....	6
月潭水域活動無礙碼頭興建工程：.....	6
二、生態資源.....	9
三、環境保全對象及敏感區位圖.....	12
四、異常狀況處理流程說明.....	16
1. 異常狀況的類型：.....	16
2. 異常狀況處理流程：.....	16
五、生態友善措施檢核方向及頻度.....	17
肆、R. G. B 操作模式及檢核建議.....	18
一、R. G. B. 操作模式應用.....	19
二、本案生態檢核操作之預期效益.....	20
三、整合建議及操作方向.....	23
1. 整體施工期間環境保護建議.....	23
四、遊憩需求與生態保育的整合策略.....	25
附件.....	27
附件一、保育類列表.....	27
附件二、現勘紀錄及現地建議.....	29
現勘地點：月潭水域遊憩活動碼頭興建工程.....	29
現勘建議：.....	32
附件三、環境友善措施檢核表.....	34

圖目錄

圖 1、生態檢核原則、順序及內涵.....	2
圖 2、異常狀況處理流程圖.....	5
圖 3、現況及國土利用情況.....	8
圖 4、國土綠網關注區及保育軸帶.....	8
圖 5、國土綠網關注區及保安林等與本案相對位置.....	9
圖 6、本案之各資料集資料筆數.....	10
圖 7、生物資訊分布.....	10
圖 8、原生及外來種比例.....	11
圖 9、植物之原生與外來種比例.....	11
圖 10、本案週邊區域路殺紀錄及相對位置.....	12
圖 11、棲地分類.....	13
圖 12、生物資訊熱區.....	13
圖 13、廊道阻力值潛勢.....	14
圖 14、環境敏感區位.....	15
圖 15、異常狀況處理流程.....	17
圖 16、不同階層其於議題結合程度與跨域聚焦重點差異.....	19
圖 17、R. G. B. 操作模式於各階段之考量及方向.....	20
圖 18、基於R. G. B. 操作原則下進行遊憩壓力之線性規劃圖.....	26
圖 19、現勘照片.....	32

表目錄

表 1、環境保全對象類型.....	3
表 2、各類群保育類簡表.....	12
表 3、不同面向之問題盤點.....	20
表 4、友善措施建議及預期效益.....	21
表 5、施工期間可能影響及因應對策.....	21
表 6、本案植栽新補植等建議樹種及其相關資訊.....	22
表 7、施工期間針對各生物類群可能影響與因應對策.....	24

壹、計畫目標

本計畫書係依據行政院公共工程委員會108年5月10日工程技字第10802000380號函修正「公共工程生態檢核機制（名稱修正為公共工程生態檢核注意事項）」、109年11月2日工程技字第1090201171號函、110年10月6日工程技字第1100201192號函、112年07月18日工程技字第1120200648號函修正「公共工程生態檢核注意事項」及交通部觀光局各國家風景區管理處觀光工程生態檢核作業方案（113年1月25日觀景字第1134000111號函第2次修正）訂定之生態檢核原則進行計畫內容及執行方法擬定。

以公共工程委員會所提出之公共工程生態檢核注意事項而言，其主要基於生態保育、公民參與及資訊公開為原則，其檢核流程將工程依其生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理等五階段，藉由迴避、縮小、減輕及補償之順序進行生態保育策略考量（圖1、生態檢核原則、順序及內涵）。本案將基於「公共工程生態檢核注意事項」為核心原則，以「交通部觀光署各國家風景區管理處觀光工程生態檢核作業方案」為作業準則，針對工程規劃、設計及施工等階段，減輕工程執行對生態環境造成之負面影響，並秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，加強生態保育促進民眾瞭解治理內容，以積極創造優質之環境，同時一運作良好之生態檢核作業其應具備下列特性，分述如下：

- ☞ 著重於生物多樣性乃至於生態系統功能及整體服務性價值的考量為生態檢核之目標
- ☞ 藉由生態專業人員於每階段參與同時保持資訊公開為生態檢核制度的方法
- ☞ 基於「環境友善」（Environmental Friendly）原則
- ☞ 著重於自政策面的改變、設計面的改善，施工面的改良、維護面的轉變，假全生命週期考量的原則
- ☞ 生態專責人員由外圍的監督轉變成內化的參與機制。

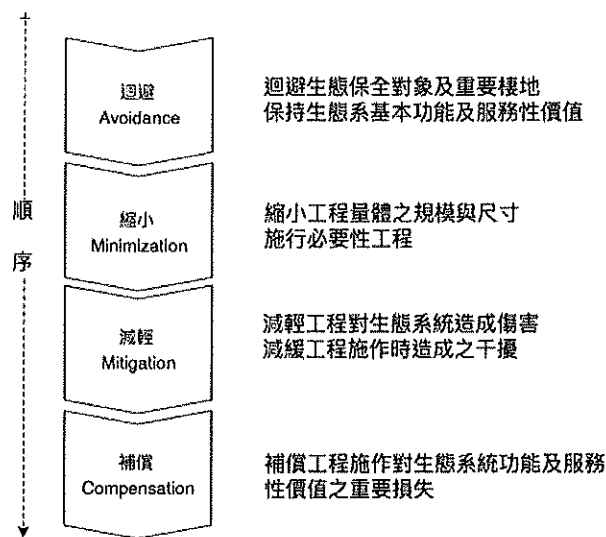


圖 1、生態檢核原則、順序及內涵

貳、生態檢核作業執行方法說明

生態檢核其整體而言著重於生物多樣性乃至於生態系統功能及整體服務性價值的考量為生態檢核之目標，而藉由生態專業人員於每階段參與同時保持資訊公開為生態檢核制度的方法，其基礎則類似「環境友善」（Environmental Friendly）原則¹²，然不同於多數以消費行為為取向的立場，其著重於自政策面的改變，設計面的改善，施工面的改良及後續維護面的轉變，假全生命週期考量的原則，並將生態專責人員由外圍的監督轉變成內化的參與機制。而以本案而言，其環境友善原則因應其遊憩特性，主要，環境友善行為的形成主要受三個因素影響：環境知識、環境價值認知，以及消費效能感知，此三大要素可促使或決定遊客是否採取環境友善行為³。

整體生態資料蒐集、調查及評析原則分述如下：

1. 記錄、分析生態現況：瞭解施工範圍內之陸水域生態、生態關注區域，作為工程選擇方案與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。

¹ Cenci, M., Scarazzato, T., Munchen, D., Dartora, P., Veit, H., Bernardes, A., & Dias, P. (2021). Eco-Friendly Electronics—A Comprehensive Review. *Advanced Materials Technologies*, 7. <https://doi.org/10.1002/admt.202001263>

² Katsikeas, C., Leonidou, C., & Zeriti, A. (2016). Eco-friendly product development strategy: antecedents, outcomes, and contingent effects. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44, 660-684. <https://doi.org/10.1007/S11747-015-0470-5>

³ Ren, J., Su, K., Chang, Y., & Wen, Y. (2021). Formation of Environmentally Friendly Tourist Behaviors in Eco-tourism Destinations in China. *Forests*. <https://doi.org/10.3390/F12040424>

2. 善用、尊重地方知識 (Traditdional Ecological Knowledge, TEK)⁴⁵：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環境敏感區域⁶。
3. 生態保育的概念融入工程方案：為掌握工程施工過程中環境變動與評估生態保育措施執行成果，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。

一、基本設計及細部設計階段

此階段之工作重點在確認工程範圍及生態保全對象，將生態保育概念融入工程方案，以評估工程擾動對生態環境的影響程度，得繪製生態關注區域圖，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，並提出生態保育對策(迴避、縮小、減輕、補償)，研擬生態保育措施及工程方案。

同時進行歷史生態資料收集及篩選，配合現勘時之生態調查，以確認環境生態棲地現況及明顯可辨別之環境保全對象（表 1、環境保全對象類型），其設定原則如下所述：

1. 有目標物種；關注物種：如：石虎、灰面鵟
2. 針對特定範圍；針對特定棲地：淺山、溪流、濕地、海岸、保安林
3. 明顯易辨識：監造及施工人員易辨識
4. 考量工程施作：生態檢核目的在於減少對環境干擾，而非阻止工程
5. 考量實際保育成效：主管機關於維管期後易於評估
6. 對於環境系統功能有明顯助益或降低干擾：
7. 具彈性及可調整：適時、適地、適性

表 1、環境保全對象類型

自然物	足以構成環境棲地主體架構骨幹
-----	----------------

⁴ Hartel, T., Fischer, J., Shumi, G., & Apollinaire, W. (2023). The traditional ecological knowledge conundrum.. Trends in ecology & evolution. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2022.12.004>

⁵ Gómez-Baggethun, E., Corbera, E., & Reyes-García, V. (2013). Traditional Ecological Knowledge and Global Environmental Change: Research findings and policy implications.. Ecology and society : a journal of integrative science for resilience and sustainability, 18 4. <https://doi.org/10.5751/ES-06288-180472>

⁶ Martin, J., Roy, E., Diemont, S., & Ferguson, B. (2010). Traditional Ecological Knowledge (TEK): ideas, inspiration, and designs for ecological engineering.. Ecological Engineering, 36, 839-849. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLENG.2010.04.001>

	移除或毀損可能造成小區域範圍生態系崩解
人為物	具人文歷史價值
	具地方特色
	法定或非法定之古蹟或遺址
(假借) 非特定物	藉由保全地標、地上物或特定目標方式，為達特定目的

二、施工階段

都市及其市郊之工程建設，無論是公共建設或私人開發，均應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，並於各階段中檢視潛在及現有之環境生態情況，及考量施工後之環境變化衝擊。藉由生態專責人員檢核，及民眾參與及資訊公開方式，前者可減少環境衝擊，後者則藉由主動公開資訊，可避免工程之負面印象。進入施工階段後，依循其規劃設計階段生態檢核成果，依迴避、縮小、減輕及補償之生態檢核原則及順序進行施作，更應著重於施工期間之生態檢核執行、施工範圍及鄰近區域之環境敏感地圖標示等部份。

施工期之生態檢核內容除依循生態檢核作業計劃書之作業流程外，並應確認環境保全對象、檢核表填寫、異常狀況處理表及處理流程等，而自主檢查表之自主檢查項目應由生態背景專業人員列出且應明確可行，再由施工人員填寫執行狀況。

本區域位於日月潭風景區中，週圍交通便利，並有數條綠帶與其相連（圖 4）。本計畫之生態檢核目的將以環境敏感區位標示、降低施工中之干擾，並且在不影響現有設計及施工進度下，提供環境友善措施之建議。並依據公共工程生態檢核注意事項，針對本工程之異常狀況處理流程如圖 2、異常狀況處理流程所示，主要可能異常狀況如下：

- ☒ 監造單位與生態人員發現生態異常
- ☒ 預定保留建物或老樹被剷除
- ☒ 水域動物暴斃
- ☒ 鄰近水體水色或水質異常
- ☒ 環保團體或在地居民陳情等事件
- ☒ 其它上述未載明之生態相關事件

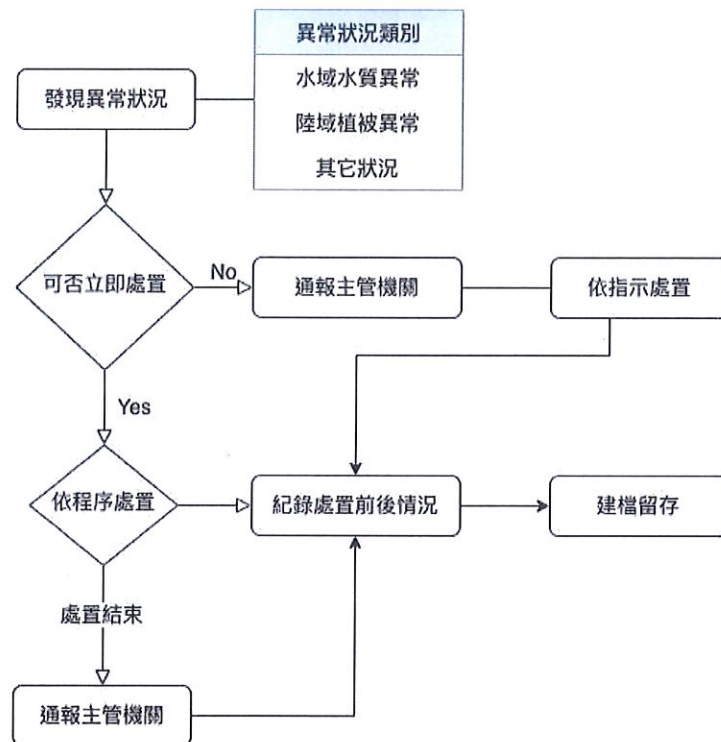


圖 2、異常狀況處理流程圖

三、資料公開

基於公共工程生態檢核注意事項之資訊公開原則，本生態檢核作業之生態調查將利用iNaturalist及eBird 等兩套目前臺灣常用且已直接資料串聯至台灣生物多樣性網絡 (Taiwan Biodiversity Network, TBN)，該平台由農業部生物多樣性研究所架設，以行政院國家發展委員會、行政院農業部資訊中心、行政院農業部林保署，並由農業部生物多樣性研究所負責建立與維運，致力於運用生態調查開放資料，提供臺灣野生生物分布查詢的線上服務平台。

參、生態檢核執行成果

本案將以生態檢核注意事項為核心，除採M.O.R.A為執行手段進行檢核作業外，同時並將以NbS為考量方向納入設計建議方向，於M.O.R.A執行手段與效益分述如下：

1. 確認保全主體、調整設計方向（Modify Objectives）：物種層面指認及調整，提供設計單位參考
2. 保全對象評估（Objectives Identification）：棲地層面指認與設定，提供施工單位參考
3. 干擾降低（Disturbance Reduce）：施工方式之調整，提供施工單位參考
4. 評估成本及效益（Assessment）：棲地回復情況評估，提供主管機關參考；淨零排放之可能性，提供主管機關參考

生態檢核制度與環境影響評估最大的差異點在於，其針對的是針對小尺度、小範圍及特定物種、環境進行保育規劃，自工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理等五階段，以工程全生命週期的方式進行檢核，並引進生態專責人員及公民參與方式，利用檢核表、自評表減少作業疑慮與提供施工參考，其於各階段於不同角色之應注意事項如下表 2、各階段之不同單位可進行及應注意事項，而生態團隊提供之生態檢核效益如下所述。

1. 提供施工期生態檢核及環境友善措施之建議與協助檢核
2. 提出之生態保育對策與工法，並協助確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質，同時提供水陸域動物潛在廊道規劃建議。
3. 協助施工及監造團隊了解生態檢核概念，並予以落實至施工期間。協助宣導生態檢核概念及生態檢核表填寫，並定期協助進行生態檢核工作，並提供施工期間之生態環境變化情況

一、環境概述

本案為月潭水域活動無礙碼頭興建工程（圖 3），以下就案區環境現勘描述如下：

月潭水域活動無礙碼頭興建工程：

本區工程預計於日月潭水上運動訓練中心周邊既有之臨水階梯設施進行改善，以增進原既有設施之無障礙功能，並進行既有停車格之整建及於道路對側增設活動型廁所、更衣室及淋浴室。本區域包含部分既有之自行車步道路段，步道兩側有數棵生長良好之喬木，且臨水側之草本植被披覆度高，未發現有土石崩塌之情形。既有停車空間周邊喬木及草本植被生長良好，其對側為台灣電力公司所屬之土地，已有圍籬與既

有道路進行區隔。本次現勘過程中，亦觀察到遊客使用既有自行車步道以及進行水上活動之情形。

根據行政院農業委員會（現為農業部）於為協調各部會共同執行生物多樣性保育工作，以達成永續發展目標(sustainable development goal; SDGs)，而執行國土生態保育綠色網絡建置計畫⁷。而本案屬西部分區⁸中之西五區^{9,10}，屬重要里山關注地景區域，而本區之重點在於建署西部淺山生態綠網¹¹，並串聯相關關鍵棲地形成棲地廊道¹²。

⁷ 於107年-110年度在於盤點國內重要生態與棲地保育熱點、擬定與初步評估生物多樣性與棲地保育政策工具及推動相關示範區計畫，包括生態廊道建置、瀕危物種保育行動計畫，並重視社會-生態-生產地景之保全及活用，包含建立臺灣里山倡議夥伴關係網絡，深化社區之生物多樣性及韌性，以及鼓勵參與地質公園、保安林之巡護與環境教育推動工作，為綠網各分區串聯淺山的重要節點，以縱向、橫向的合作，協助國土生態綠網建置與維護，於111年-114年度主要除持續建置、維護與擴展國土生態綠網外，將聚焦在串連國土與不同區域生態綠網，及評估與應用不同政策工具，以及逐步完成國土生態綠網建構、維護與推廣工作。

⁸ 臺灣之淺山環境分布於苗栗、臺中及南投一帶，主要由保安林、溪流、淺山丘陵與農田所串連。淺山是指海拔800公尺以下的區域，其中包含了溪流、濕地、草原、森林等等的自然環境，也包含農田、果園、林地、放養牛羊的牧區、公園等等的人類活動環境

⁹ 南投縣烏溪至濁水溪間，海拔高度位在200公尺至800公尺間的淺山區域

¹⁰ 西五區涵蓋之行政區：南投縣名間鄉、集集鎮、南投市、草屯鎮、國姓鄉、埔里鎮、中寮鄉、水里鄉、魚池鄉

¹¹〔動物〕石虎、穿山甲、食蟹獾、麝香貓、八色鳥、灰面鵟鷹、黃鸝、食蛇龜、柴棺龜、鉛色水蛇、白腹遊蛇、豎琴蛙、金線蛙、臺灣鯛、臺灣副細鯽、巴氏銀鮡、埔里中華爬岩鰍、溪流細鯽、纖紅蜻蜓〔植物〕水社野牡丹、呂氏菝葜、菱形奴草、水社玉葉金花、水社柳、古氏脈葉蘭、南投石櫟、南投穀精草、垢果山茶、香薷(粘毛薷)、桃園草、桃實百日青、短裂闊蕊蘭、華湖瓜草、裂穎茅、裕榮馬兜鈴、臺灣原始觀音座蓮、蓮華池鈴木

¹²〔林保署實作〕南投縣友善石虎生態服務給付

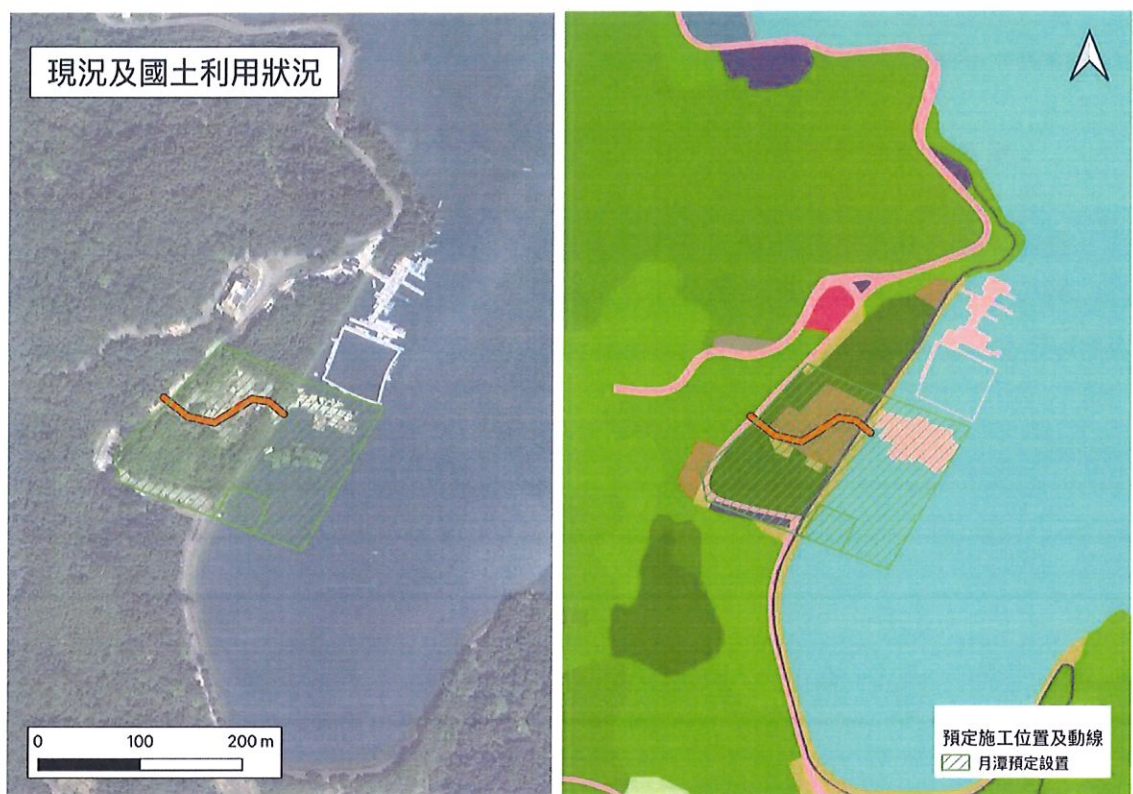


圖 3、現況及國土利用情況

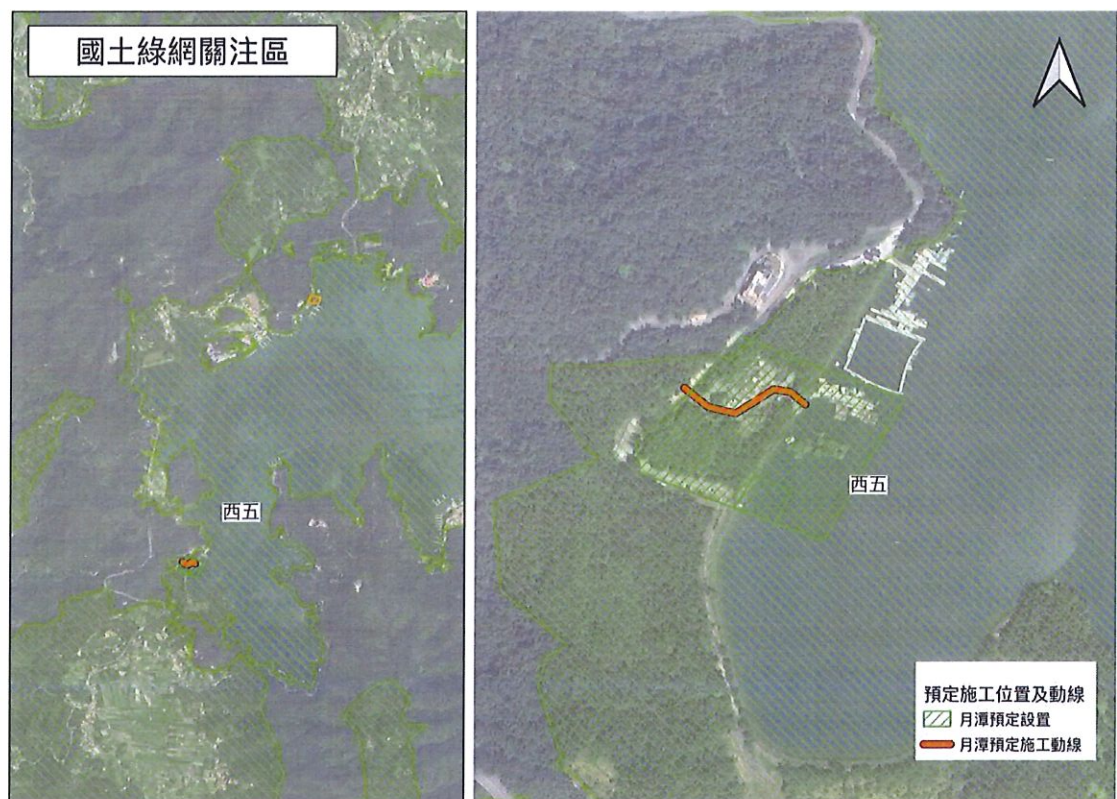


圖 4、國土綠網關注區及保育軸帶

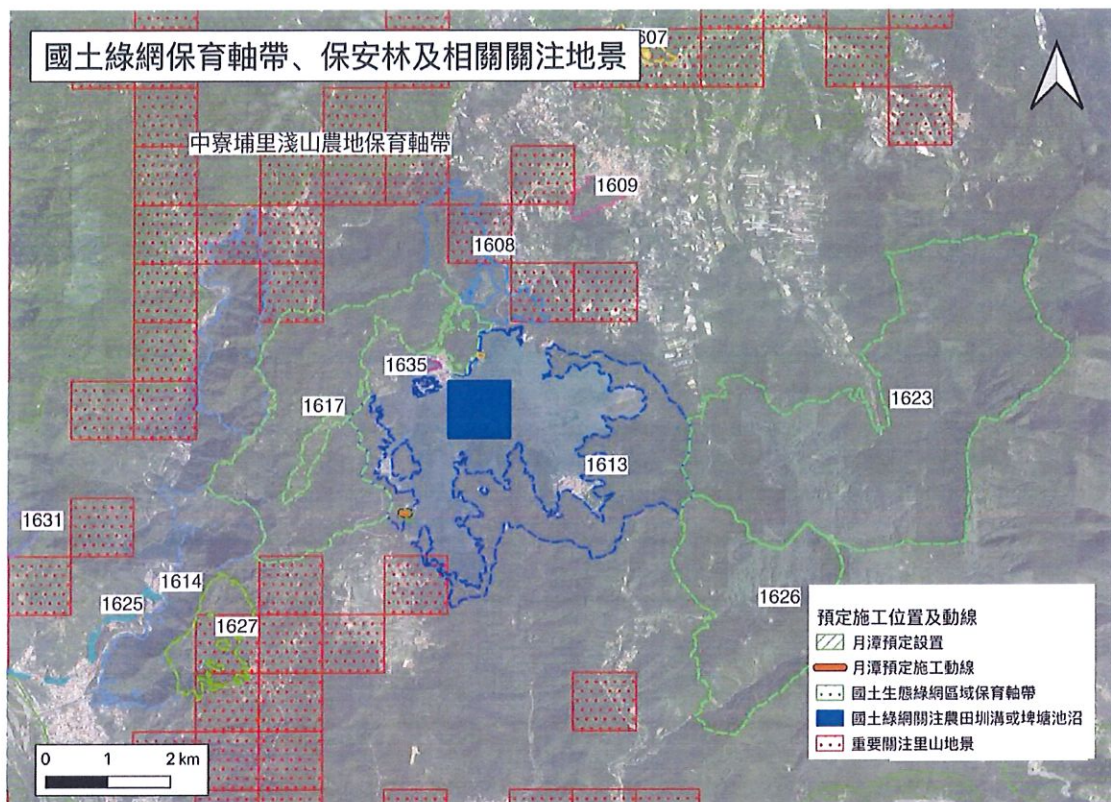


圖 5、國土綠網關注區及保安林等與本案相對位置

二、生態資源

針對本案預定施工範圍為核心（空間範圍=120.913097, 23.85064 半徑4公里）¹³，向外擴展4km做為資料蒐集之範圍界定，收集現地目前已知之生物資訊，共取得115個資料集，64,436筆資料，其中以鳥類資料為最多（共44,747筆），而本地其周邊環境情況良好，其中蛾類資料2154筆、以公民科學為推廣主力之iNaturalist 有2154筆，顯示本區域除既有調查外，同時亦為民眾自主性紀錄的重要地點，另由於週邊道路車輛來往情況頻繁，故亦有70筆路殺資料，相關資料集之呈現如圖 6、本案之各資料集資料筆數及附件一、保育類列表所示。

¹³ - 搜尋時間: 2025-03-09

- TBN查詢網址: <https://www.tbn.org.tw/data/queryform?ft=circle%3A120.913097%2C23.85064%2C4000%20datatype%3Ao%20specionly%3A1>

- 搜尋條件: 空間範圍=120.913097,23.85064 半徑4公里（下載內容無敏感資料）

- 觀測記錄數: 64436

- 涵括時間: 1873-10-01 - 2025-01-30

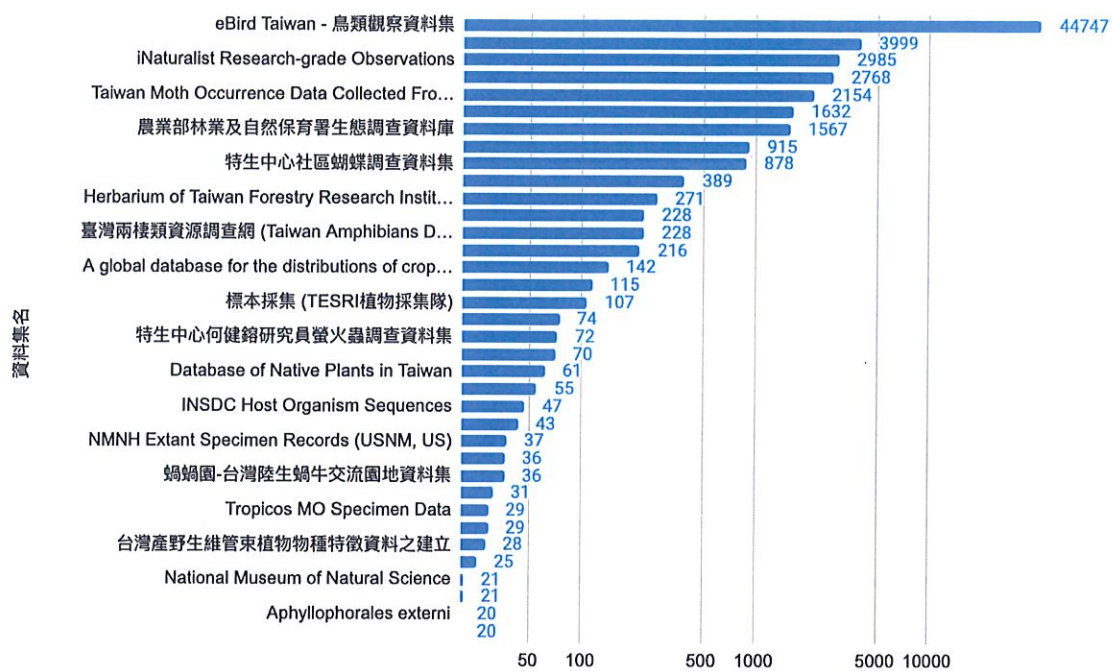


圖 6、本案之各資料集資料筆數

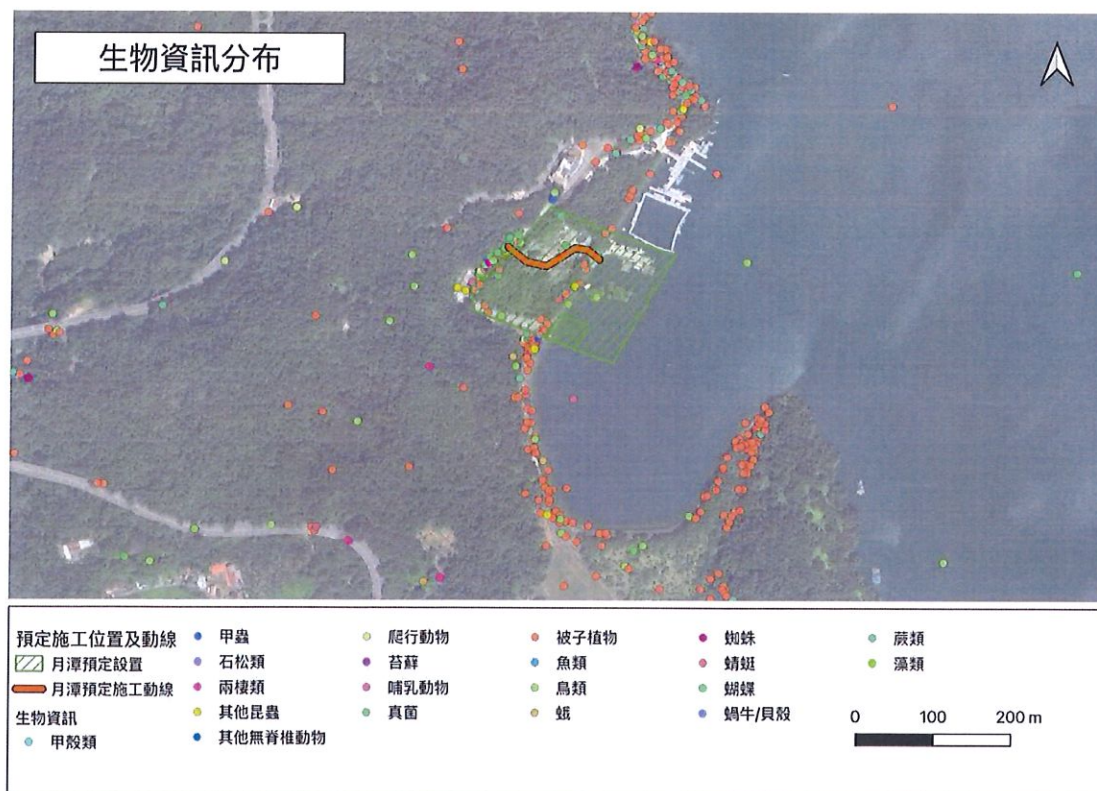


圖 7、生物資訊分布

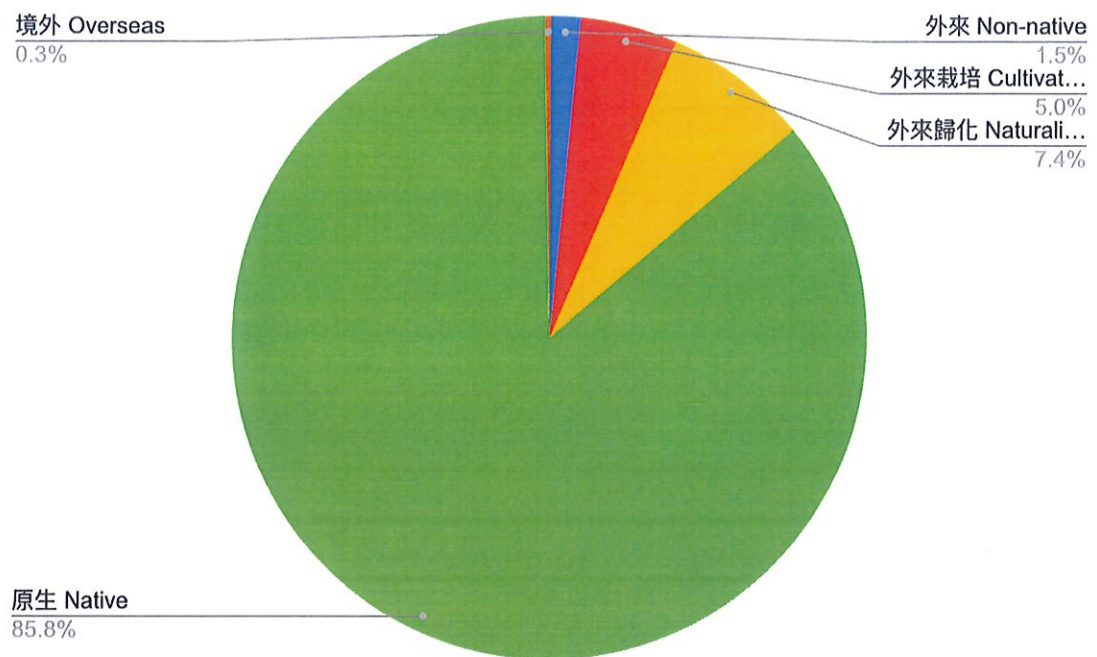


圖 8、原生及外來種比例

被子植物

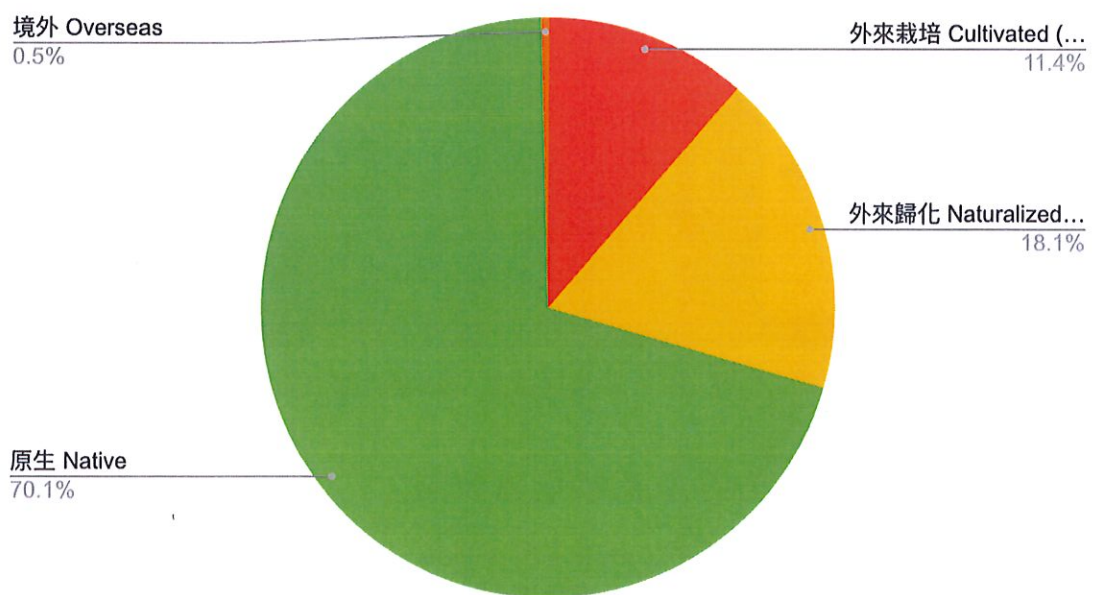


圖 9、植物之原生與外來種比例

由物種分布可見，本區域為典型淺山外來種入侵情況，以外來種植物區多，其中外來歸化種及外來栽培（多為農作等）居多，此部份亦可做為本案對於植栽選擇上之參考依據。

表 2、各類群保育類簡表

類群	其他應予保育之野生動物	珍貴稀有保育類 野生動物	瀕臨絕種保育類 野生動物	總和
兩棲類		1		1
爬行類	2	1		3
哺乳類			1	1
魚類		2	1	3
鳥類	12	39	1	52
總和	14	43	3	62

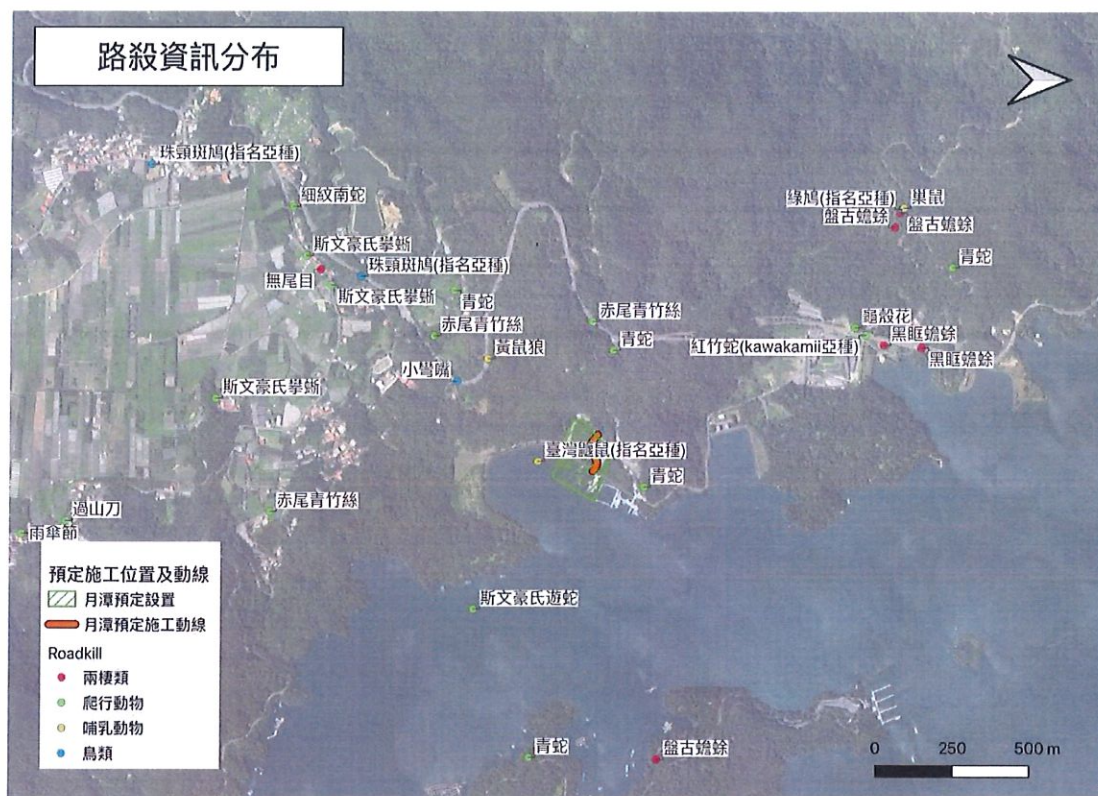


圖 10、本案週邊區域路殺紀錄及相對位置

三、環境保全對象及敏感區位圖

針對本案之預定施工方向，其保全對象設置，主要以現地之既有樹木為主要保全對象。然考量本案未來施作時及完工後之可能影響範圍，針對上述之環境資訊及生態資料，整合ESA 棲地衛星影像圖進行棲地判定後，其敏感區位圖擬定如圖所示，整體形成過程如圖。本案之環境保全對象暫以日月潭本身水域水體為主，含其水質，尤指濁度部份。

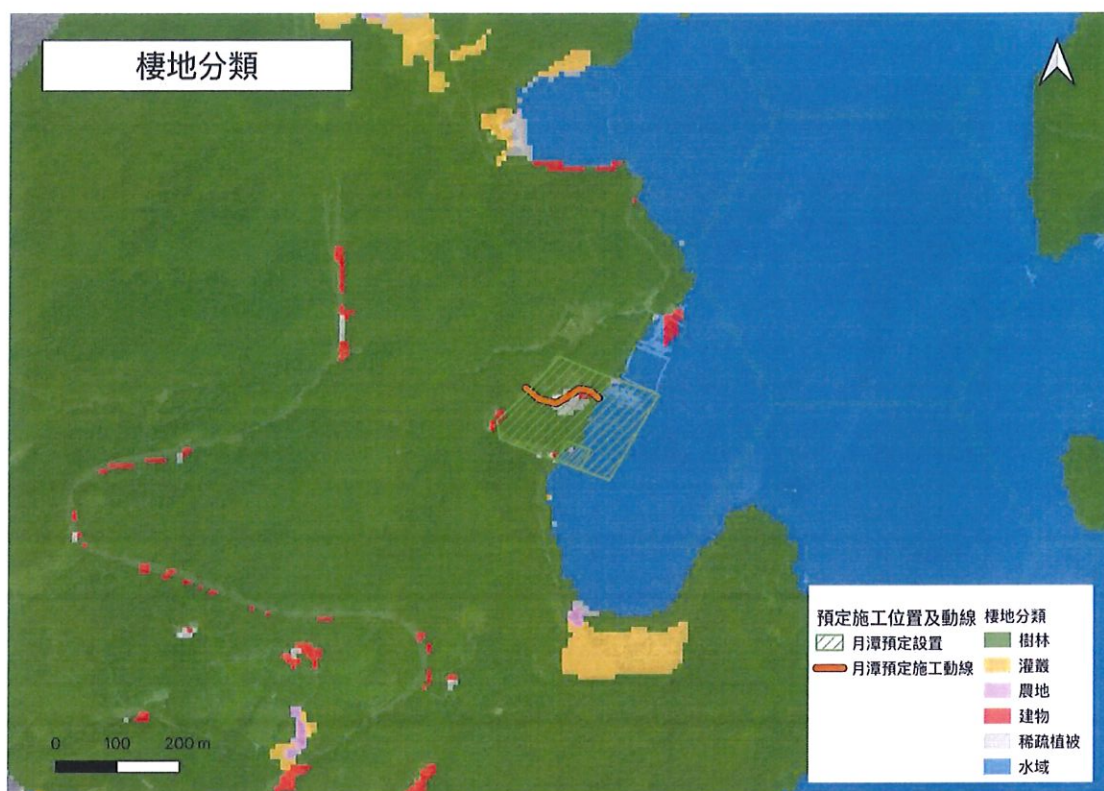


圖 11、棲地分類

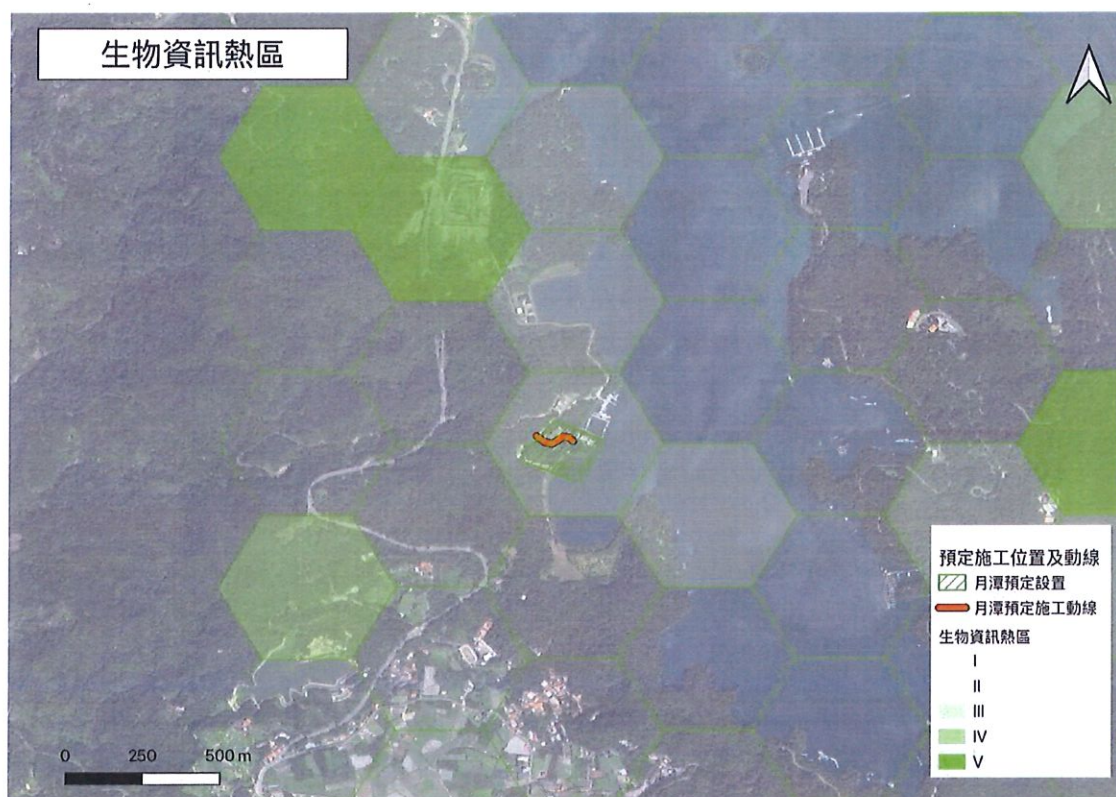


圖 12、生物資訊熱區

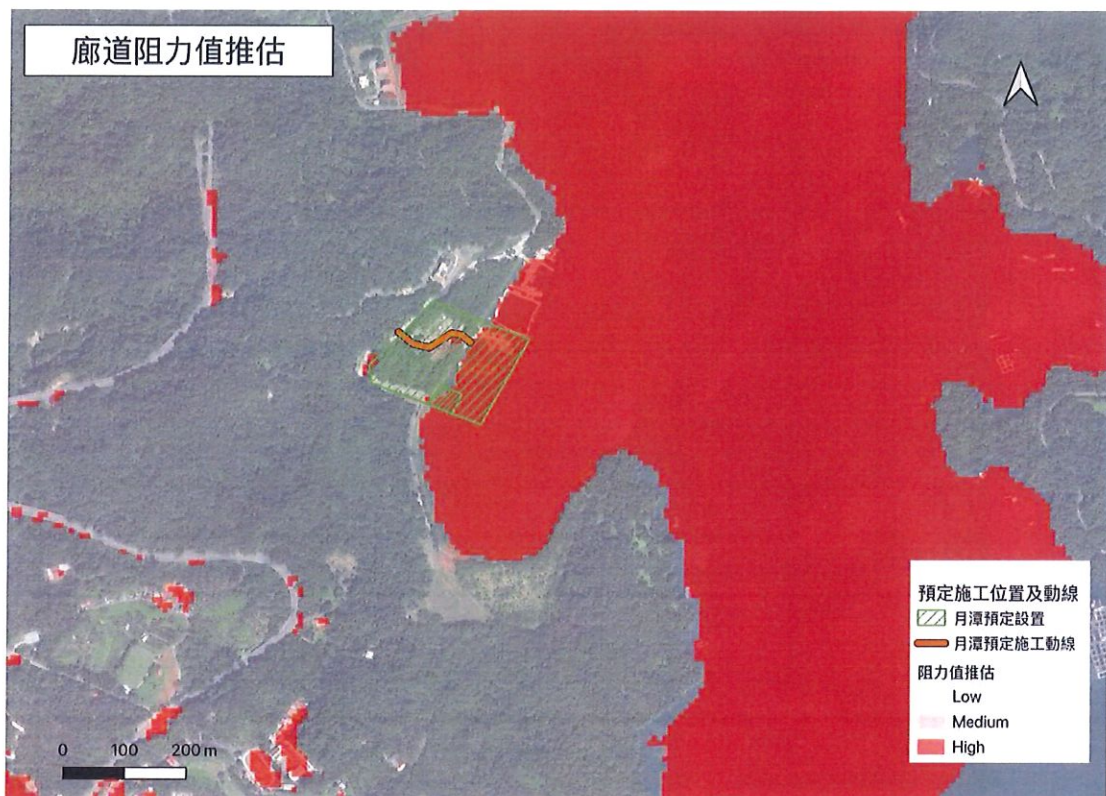


圖 13、廊道阻力值潛勢

廊道阻力值潛勢之核心概念是假設不同的棲地類型本身就蘊含了不同的阻力程度與環境敏感度。換句話說，棲地類型本身就是一個綜合性的指標，可以反映出該區域對於特定物種移動的難易程度，以及該區域受到環境變遷或人為干擾時的脆弱程度。不同物種類群相對於不同棲地型態下，其阻力並不相同，以樹林為例，大多數物種提供棲地和資源，對哺乳類和鳥類阻力低，但對兩棲類來說相對乾燥，阻力較高；昆蟲和爬蟲類在樹林中有多樣棲位，阻力較低。而水域對陸生哺乳動物形成屏障，但對鳥類和兩棲類阻力極低。某些爬蟲類能游泳但受限。昆蟲通常難以跨越大面積水域。

而對特定物種而言，如以石虎為例，棲地類型與阻力，「建成區」對於石虎的廊道阻力是最高的，「森林」的阻力是最低的，「農地」的阻力居中，而「水體」的阻力則介於農地與都市建成區之間，然而「既有林相」可能被認為是生態敏感度最高的棲地類型，因為它通常具有較高的生物多樣性、複雜的生態功能，且一旦受到破壞，難以回復，相反地，「人工草地」或「人工林」的環境敏感度可能相對較低。

阻力來源並不單僅來自於人類活動影響，例如道路、建築物、農田等，任何可能導致生物棲息地被分割成小塊之棲地切割與破碎，亦應包含如環境污染（水、空氣和土壤的污染）會對生物造成毒害，降低其生存能力，形成阻力，同時應將氣候變遷可能性考量入內，如氣候變化導致的極端氣候事件，例如乾旱、洪水等，會對生物造成不利影響。

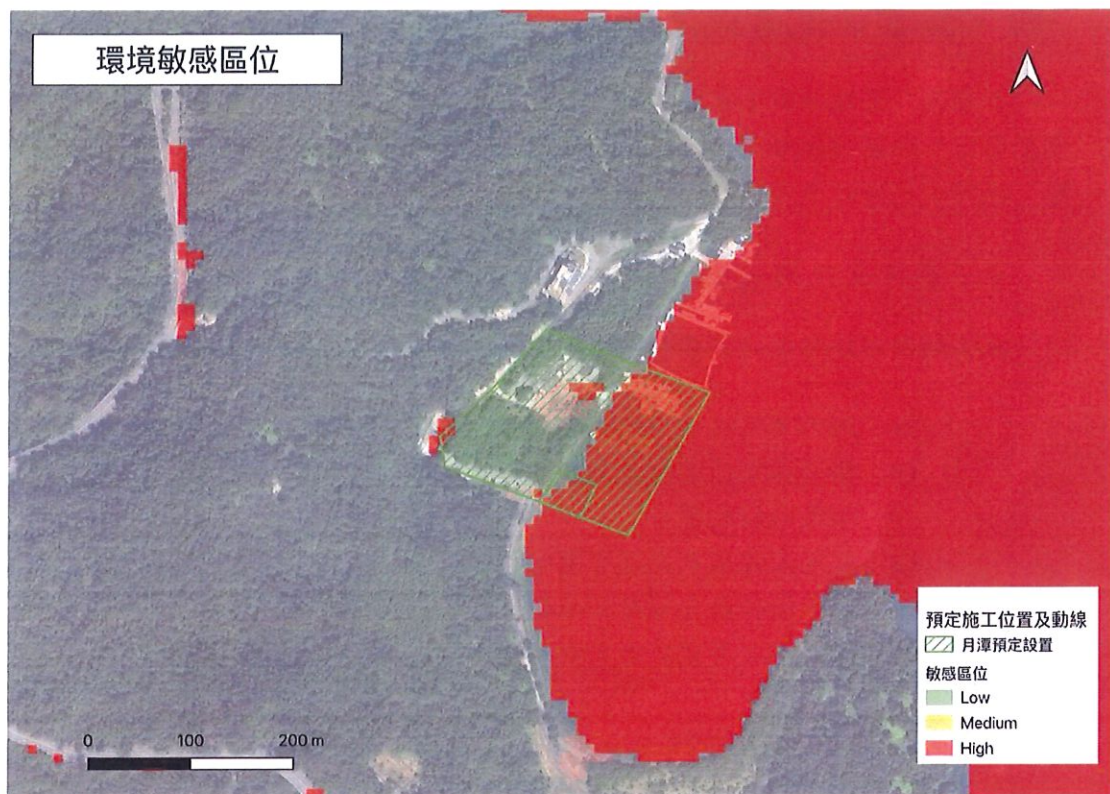


圖 14、環境敏感區位

於環境敏感區位部份如圖 14，考量本區之生物需求、生物特性及週邊遊憩壓力，故針對本案之水體部份列為高度敏感區（紅色）、週邊草地或相對裸露地部份為中度敏感區（黃色），而樹林部份因於本案施作內容無直接關係，在範圍限縮下應無任何影響，故採低敏感區域（綠色）。

以下分就生態檢核原則建議如下：

- ☞ 迴避：本計畫建議於高度敏感區（紅色）及中度敏感區（黃色）部分，應注意施工時造成干擾。此部份尤指水域部份，應確認注意水域水體擾動情況，並設置攔截索等隔離措施。
- ☞ 縮小：中度敏感區（黃色）部分之車輛進出施工，應盡量減少對環境的影響；並限制施工範圍。
- ☞ 減輕：於中度敏感區（黃色）部分進行施工，應減少對環境的影響。如施工期間噪音、震動、排放水等等對環境的影響；並避免夜間施工；而施工過程之中廚餘垃圾應當日攜出以避免吸引外來流浪犬貓。
- ☞ 補償：此項係指針對生態系統服務性價值之重塑，以本案而言，可考慮於施工後針對便道週邊進行綠化、植樹等，選擇植栽應為適合當地環境的植物，並以恢復植被覆蓋率為目標，並減少環境的影響。

四、異常狀況處理流程說明

異常狀況處理流程主要在施工階段被提及，其目的是在工程進行中遇到突發的生態問題時，能及時採取應變措施，以降低工程對環境的負面影響。以下將本案工程類型，說明生態檢核中可能及潛在之異常狀況處理流程：

1. 異常狀況的類型：

施工期間可能發生的異常狀況包含：

- ☒ 施工單位或生態人員發現生態異常
- ☒ 預定保留的建物或老樹被剷除
- ☒ 水域動物暴斃
- ☒ 鄰近水體水色或水質異常
- ☒ 環保團體或在地居民陳情
- ☒ 其他上述未載明之生態相關事件

2. 異常狀況處理流程：

當發生異常狀況時，處理流程如下：

- ☒ 發現異常狀況：監造單位、生態人員、施工單位或民眾發現異常狀況。
- ☒ 初步判斷：判斷異常狀況是否可立即回復，例如將誤入工區的動物引導回棲地。
- ☒ 通報主管機關：若無法立即回復，應立即通報工程主管機關。
- ☒ 研擬解決方案：主管機關會同生態專責人員、施工單位等相關單位研擬解決方案。
- ☒ 採取應變措施：執行解決方案，並持續追蹤處理狀況。
- ☒ 確認處理完畢：確認異常狀況已妥善處理，並將處理結果記錄在案。

異常狀況處理流程圖如圖所示，生態檢核人員將會針對依據預定頻度進行每月檢核，其標的與對像如環境保全對象所述，並填寫環境友善措施檢核表。

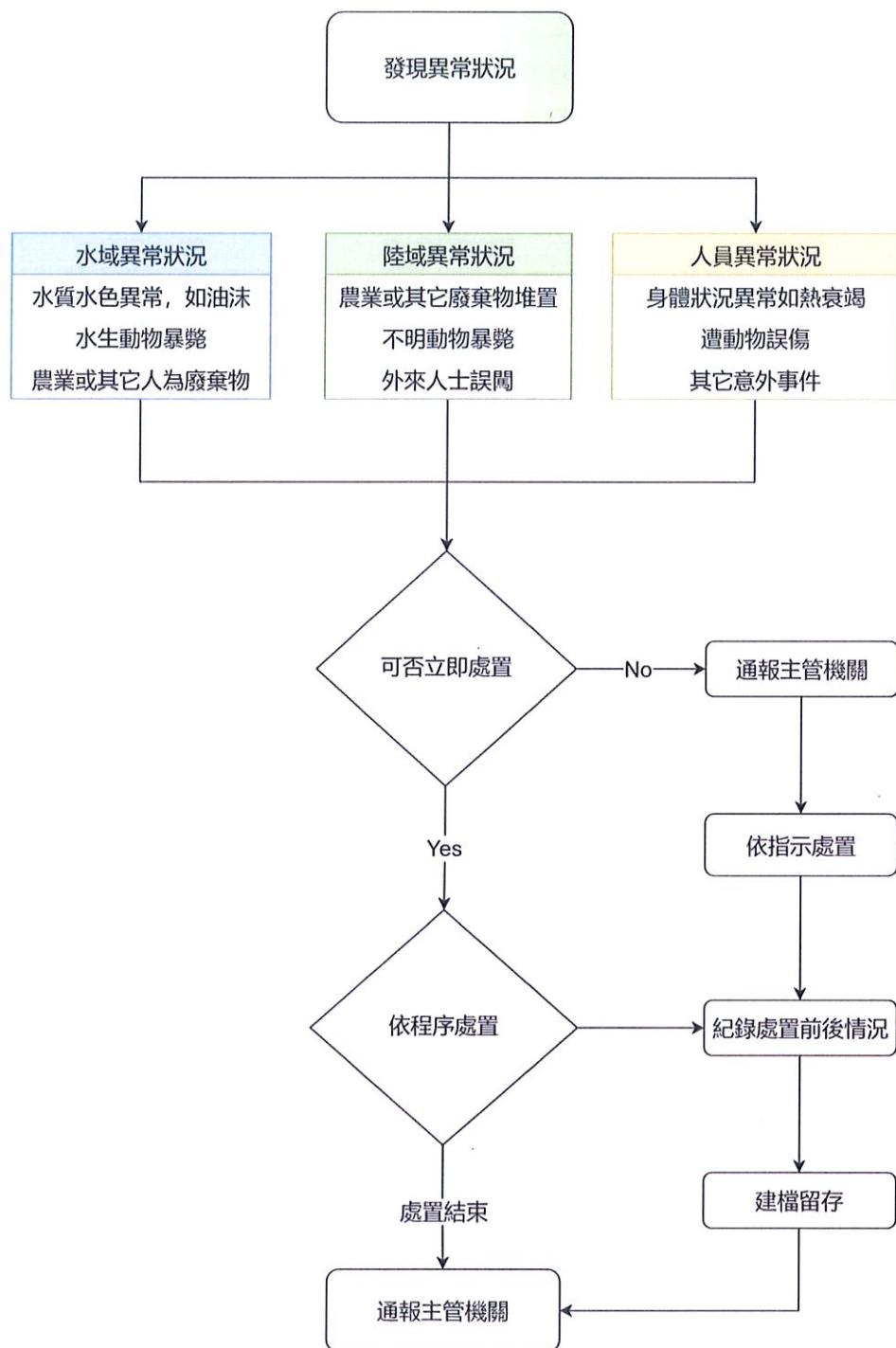


圖 15、異常狀況處理流程

五、生態友善措施檢核方向及頻度

而根據更新後之環境敏感區位及生態背景資料，施工區域所影響之水域環境為潛在應查之敏感區位，是故，針對本工程於施工期間生態友善措施分就陸域生態、水域水質及環境品質等三部份，調整如下：

- ☞ 於陸域生態部份：限制施工範圍，並明確標示施工範圍，以減少對週邊環境之干擾，同時並以限制車速或車流方向等方式，減少可能路殺發生。
- ☞ 於保全對象部份：施工區域周邊之既有大樹，並於施工過程中保持其生長情況。
- ☞ 於水域水質部份：本工程直接接觸水域環境，除攔截索等設施外，然應注意施工過程可能之油污或廢水排放以避免影響周邊環境。
- ☞ 於環境品質變化部份：針對施工便道及裸露區之可能揚塵，應於注意灑水頻率，並依季節變化提高或調整灑水範圍及頻度。

本案之生態檢核操作頻度主要依據交通部觀光局各國家風景區管理處觀光工程生態檢核作業方案（111年7月18日觀技字第 1114001362 號函）及「公共工程生態檢核注意事項」（110年10月6日修正）等，並配合實際需求執行生態檢核工作項目，建議進行每月一次現場勘查並填寫檢核表（如附件、環境友善措施檢核表）至完工止。

肆、R. G. B 操作模式及檢核建議

本計畫之生態檢核作業，除整合已實施之工程推動方式及自民國106年後公布施行之生態檢核注意事項，可分就其態樣分為Level1至3，如圖 16。Level 1為針對個案其需求或災害情況，提出整治、修復或工程延壽及改善作為，此階段為傳統工程應對方式；Level 2 為跨領域操作，可視為結合生態檢核作業、納入碳中和思維後之目前情況，其特點為跨領域操作，並納入民眾參與意見；Level 3 為本計劃預定推動之韌性提昇方案，其特點除納入前述階段之優勢外，並將初級生態者之回復做為基礎考量，以修復、回復、維持及保持生態系系統服務價值為優先，尤其係指其供給、調節及支持部份。

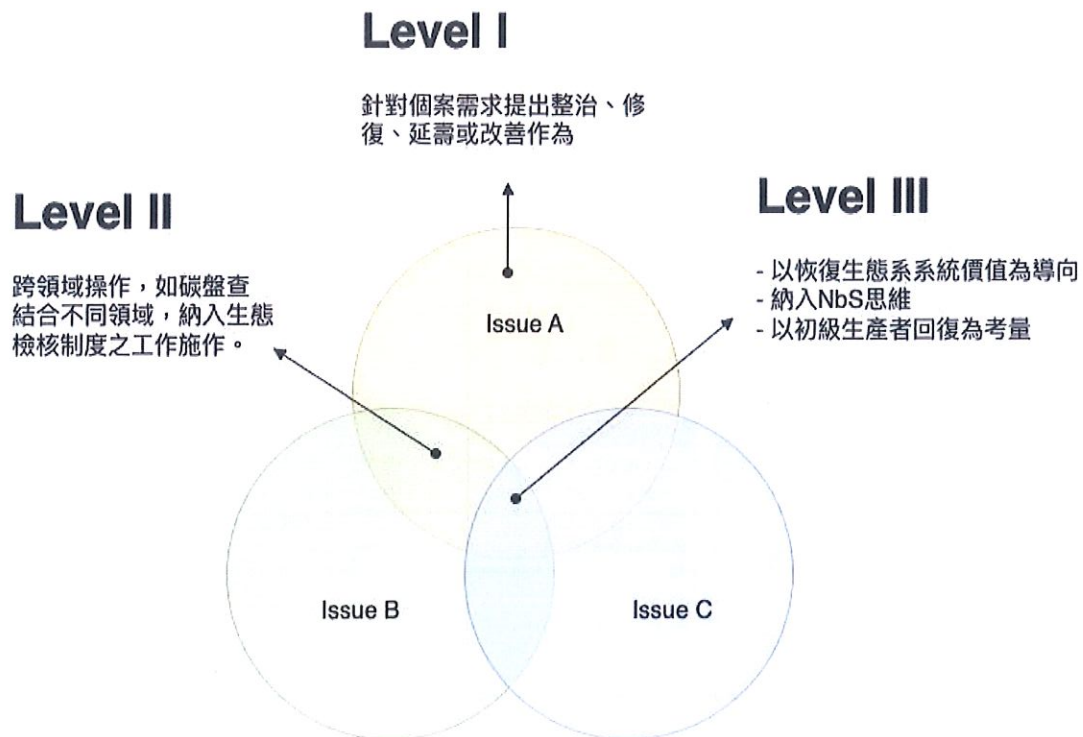


圖 16、不同階層其於議題結合程度與跨域聚焦重點差異

而為落實生態工程永續發展理念，並考量工程案所可能面臨之社會挑戰（Societal Challenge），如氣候變遷所造成之極端氣候型態，或其所導致之環境、社會及經濟損失，如何於工程設計階段即可根據尺度設計（Design at Scale），評估其經濟可行性（Economic feasibility），權衡（Balance Trade-offs）各方可行方向是否可達到適應性管理（Adaption management）及包容性治理（Inclusive governance），並以生物多樣性淨增長（Biodiversity net-gain）為目標，且主流化與可持續性（Mainstreaming & Sustainability）納入未來維管期之方向，以提升工程相關從業人員生態知識及生態環境友善的素養，將生態考量事項融入既有治理工程中，此部份其為目前推動之自然解方NbS之概述。

一、 R. G. B. 操作模式應用

而為實際落實NbS所尋求之目標及其所提出的解決方案，本案提出一整合性問題盤點及引導方式，其包含水域（Riverine）、陸域（Ground）及生物整合性（Biocompatibility）之跨域盤點操作模式，簡稱R. G. B. 操作模式，其整體架構如下圖 17所示。

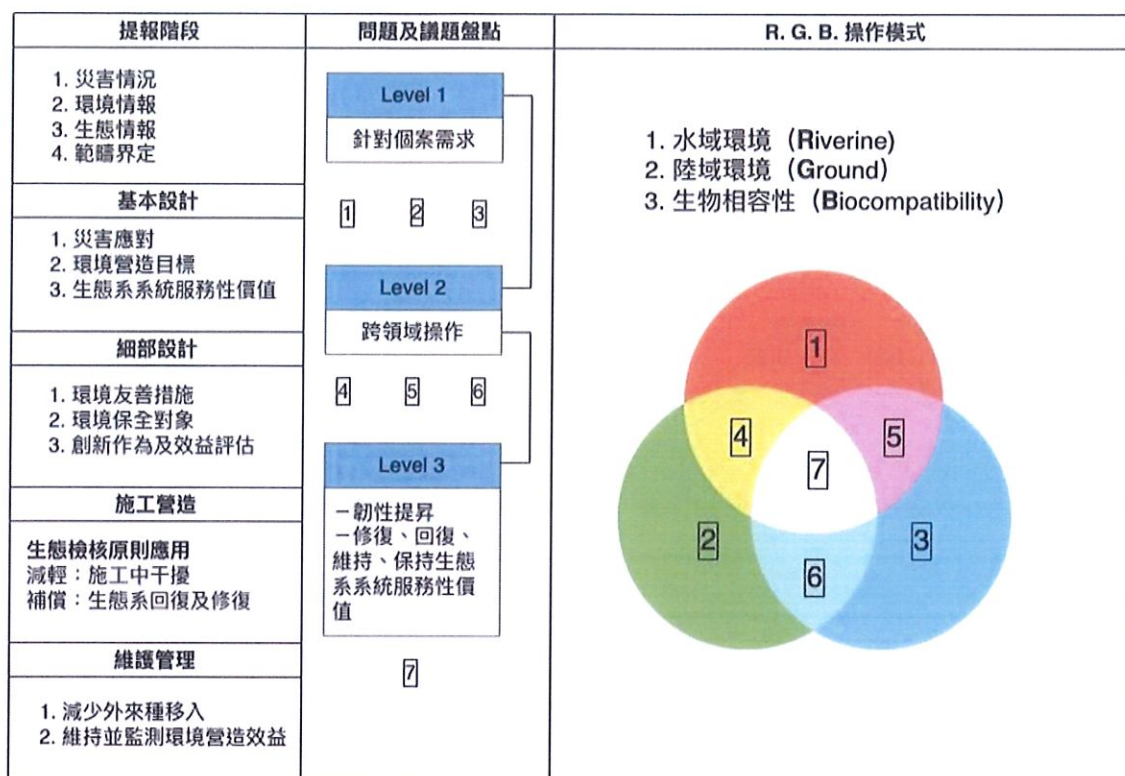


圖 17、R. G. B. 操作模式於各階段之考量及方向

二、 本案生態檢核操作之預期效益

根據RGB (Riverine水域、Ground陸域、Biocompatibility生物整合性)觀點，本自行車道工程案之三大面向之問題盤點、操作建議及未來可能效益分述如下表

1. 問題盤點

表 3、不同面向之問題盤點

評估面向	可能影響與關注事項
水域環境(Riverine)	1. 水質影響：施工造成水體混濁、懸浮物增加 2. 水文改變：浮動碼頭改變局部水流型態 3. 棲地變化：形成遮蔽區，改變水域生態系統 4. 生物干擾：船隻活動增加造成騷擾 5. 環境污染：船隻油料及垃圾帶來污染風險
陸域環境(Ground)	1. 棲地完整性：濱水植被帶受到破壞 2. 人為活動：遊憩行為造成生物干擾 3. 地形變化：岸邊設施增加土壤侵蝕風險 4. 環境衛生：使用者廢棄物影響環境品質
生物相容性(Biocompatibility)	1. 生態連續性：切割原有生態廊道 2. 物種組成：干擾導致敏感物種遷移 3. 繁殖影響：干擾水鳥、魚類繁殖活動 4. 入侵風險：人為活動可能引入外來種

2. 操作建議

表 4、友善措施建議及預期效益

環境面向	友善措施建議	預期效益
水域環境 (Riverine)	1. 施工期管理·採用低衝擊施工法，避開魚類繁殖期 2. 結構設計優化：減少水下遮蔽影響 3. 營運管理措施·限制船速與噪音管制 4. 規範活動範圍與時段 5. 嚴禁廢水排放，設置垃圾收集設施	1. 維持水質 ·透過管制措施降低水質影響 ·定期監測確保水質穩定 2. 優化棲地 ·透光設計創造多樣微棲地 ·改善整體水域環境品質
陸域環境 (Ground)	1. 設施規劃·最小化岸邊連接設施面積 2. 生態保護·維持並強化濱水植被帶，增加原生植物覆蓋，設置生態護岸與植生保護	1. 生態保護 ·強化濱水植被生態功能 ·降低人為活動衝擊 ·優化場域自然景觀
生物相容性 (Biocompatibility)	1. 生態保育：確保生態廊道連續性 2. 棲地營造：營造多樣化棲地環境，定期監測並移除外來種	1. 生態維護 ·保護原生物種組成 ·維持生態系統平衡

以本案而言，其施作時可能造成之影響如下表所示，而其中就目前既有碼頭使用情況而言，後影之影響將以水域陸域間交界之影響可能相對為大。

表 5、施工期間可能影響及因應對策

影響類型	影響描述	受影響物種	因應對策
施工噪音與干擾	機具運作與人為活動造成噪音干擾	水鳥、哺乳動物	控制施工時段與噪音分貝 分階段施工
水域棲地改變	碼頭延伸造成局部水下環境改變	魚類、兩棲類	1. 最小化水下基礎工程範圍 2. 採用低干擾施工法 4. 定期監測水質變化
水岸植被破壞	移除植被影響生物棲息地	兩棲類、小型哺乳動物、鳥類	1. 精確標示施工範圍 2. 保留大型喬木

			3. 施工後進行原生植物復育
水質污染風險	施工可能造成混濁度上升	魚類、水生無脊椎動物	1. 設置攔污設施 2. 妥善處理施工廢棄物 3. 防止機具油料洩漏 4. 雨天暫停易污染工項
長期使用影響	碼頭使用後人流增加	整體生態系統	1. 設計生態緩衝帶 2. 設立生態解說牌 3. 管理夜間活動 4. 定期進行生態監測

針對環境保育的考量，本計畫可著重於以增加原生種植被為作法，並藉以提供當地生物棲地為目標，同時透過加強灌木和地被層的配置來營造隱蔽通道，同時，著墨於生態系統中之傳粉功能，將選用能吸引傳粉昆蟲的植物物種，以建立完整的傳粉網絡。其建議樹種選擇原則如下：

1. 優先選用當地原生種：確保植物能適應當地環境，促進生態系統完整性
2. 多層次植被結構：配置喬木、亞喬木、灌木及地被植物，建構多元生態棲位
3. 功能多樣性考量：選擇可提供食物來源、遮蔽處及築巢場所的植物
4. 季節變化考量：選用不同季節開花結果的植物，確保全年食物供應
5. 氣候韌性：評估物種對極端氣候和環境變化的適應能力

其擇種原則為能現有植被融合，以選用能與現有植被自然結合的物種，同時適地、適宜且為目前推廣樹種，其建議名單如下表 6、本案植栽新補植等建議樹種及其相關資訊¹⁴所示。

表 6、本案植栽新補植等建議樹種及其相關資訊

樹名	臺灣紅豆樹	臺灣山枇杷	臺灣梭羅樹	車桑子	黃土樹
學名	<i>Ormosia formosana</i> Kanehira	<i>Eriobotrya deflexa</i>	<i>Reevesia formosana</i>	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	<i>Prunus zippelliana</i>
科屬	豆科紅豆樹屬	薔薇科枇杷屬	梧桐科梭羅木屬	無患子科車桑子屬	薔薇科梅屬
天然分布	臺灣固有種，埔里低海拔山地，最高1000公尺處	全島低中海拔闊葉林山區	臺灣特有種，台中、埔里、屏東、恆春等中、南部低海拔山區	全世界熱帶和亞熱帶地區；臺灣全島低至中海拔山坡向陽乾燥處	中國、南日本、琉球及越南北部；偶見臺灣中北部低中海拔山區闊葉樹林中
型態	常綠喬木，高20公尺，樹皮光滑	常綠喬木，株高可達20餘公尺，樹皮	落葉喬木，樹高12-15公尺，	常綠灌木或小喬木，樹高1-3公	常綠喬木，樹皮紅褐色易剝落，

¹⁴ 臺灣原生樹木種苗網 (<https://theme.forest.gov.tw/forestplant/>)

樹名	臺灣紅豆樹	臺灣山枇杷	臺灣梭羅樹	車桑子	黃土樹
特徵	滑茶褐色，奇數羽狀複葉，小葉3-5枚，花黃色，莢果木質，種子鮮紅色	淡灰褐色，葉多叢生於小枝先端，長橢圓形，粗鋸齒緣，花白色，果實為梨果，橢圓形至圓球形	樹幹壯碩，單葉互生，花白色，形如繡球，倒卵形褐色木質蒴果，種子有翅	尺，單葉或羽狀複葉，互生，革質，花小，黃綠色，蒴果膜質或革質，瓣背有翼	老枝幹長成黃土色，葉薄革質，互生，花多朵成總狀花序，花瓣5，白色，核果卵形，熟果紫褐色
物候資訊	花期4-6月，果期10月	花期4-5月，果期6-9月	花期3-4月，果熟11-12月	花期5-9月，果期8-10月	盛花期10-11月，果期2月

三、整合建議及操作方向

依據RGB (Riverine-Ground-Biocompatibility) 生態檢核模式的評估結果，設置浮動碼頭雖然會對當地生態系統造成影響，但透過適當的生態友善設計與管理措施，這些影響不僅可被有效減輕，更能創造新的生態功能。

在水域環境方面，浮動碼頭將改變局部水流、光照條件及底質環境，影響水生生物的棲息行為。採用透光型設計並維持水下棲地結構，可有效減輕這些影響。至於陸域環境，岸邊連接設施可能破壞濱水植被帶，影響陸域生物活動，透過最小化陸域設施及保留植被緩衝帶可降低干擾。

生物相容性部份重要考量面向。由於人為活動會干擾野生動物行為，特別是繁殖期的敏感物種，建立季節性使用限制與生物廊道建構可維持生態連結。同時，施工期間的水質污染、噪音振動及棲地破壞也是主要的生態干擾議題，應於施工期間實施嚴格的環境監測和保護措施。

1. 整體施工期間環境保護建議

I. 施工時程規劃

- 制定詳細的施工季節計畫，避開關鍵物種繁殖期
- 分區分段施工，如高噪音工程集中在動物活動較少的時段（10:00-16:00）

II. 人員管理措施

- 對所有施工人員進行生態保育教育訓練建立野生動物遭遇處理流程，含遭野生動物誤傷時之處理流程
- 禁止施工人員攜帶寵物、捕捉野生動物、亂丟垃圾

III. 監測與應變機制

A. 制定施工期間友善措施檢核機制，定期評估影響

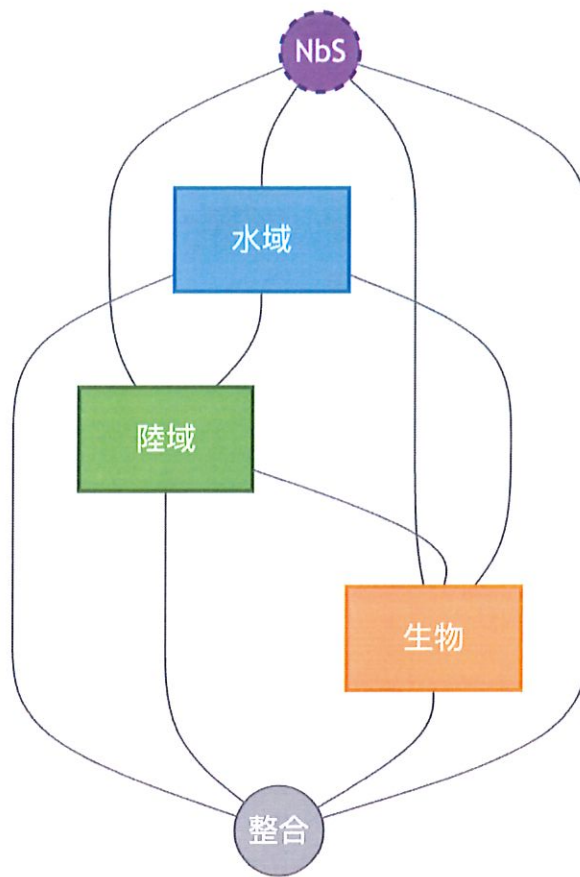
IV. 工區配置考量

A. 臨時設施（如施工便道、材料堆置區）避開生態敏感區

B. 設置工程圍籬時，考慮小型動物移動需求，可同時採用黑網做為緩動設置。

表 7、施工期間針對各生物類群可能影響與因應對策

類群	施工影響	因應對策
鳥類	1. 施工噪音驚擾導致遷徙或行為改變 2. 水域棲地改變影響覓食 3. 人為活動增加造成干擾	1. 控制噪音，特別在早晨和黃昏 2. 分階段施工，保留緩衝空間
魚類	1. 水下工程干擾棲息環境 2. 水質混濁影響生理機能 3. 底質改變影響繁殖	1. 最小化水下工程範圍 2. 採用低干擾施工法 3. 設置攔污設施
兩棲爬行	1. 水岸棲地破壞 2. 水質變化影響繁殖 3. 施工機具可能造成傷害	1. 保留水陸交界緩衝帶 2. 施工前巡檢及遷移 3. 設置生態廊道 4. 恢復濱岸植被
哺乳類	1. 植被清除影響棲息 2. 噪音干擾活動 3. 棲地分割	1. 保留喬木和草本植被 2. 限制夜間施工
植物	1. 直接移除植被 2. 土壤踐踏損害根部 3. 外來種入侵風險	1. 明確標示施工範圍 2. 保留大型原生喬木 3. 保留朝霧碼頭北側喬木 4. 原生植物復育 5. 防治外來種



圖、整合性操作與跨域架構

整合性操作應採用Level 3韌性設計理念，考慮基礎工程需求及多方參與，積極納入生態系統服務價值提升策略，設計多功能碼頭以兼顧人類使用需求與生態保育目標。運用自然解方（NbS）原則，可於濱水帶部份以結合自然材料與工程結構，模擬自然河岸與水域特性，創造多樣化微棲地環境。

四、遊憩需求與生態保育的整合策略

此區域的水上遊憩活動管理，建議採用差異化策略規劃不同類型的水上活動，此差異化係配合日月潭水體本身所提供之遊憩需求外，亦需提供水源及電力供給，因而其各單位之管轄範圍與對象均有差異，而本案區內之管理方向應朝向遊憩壓力及活動量上進行管理，針對SUP、獨木舟等不同活動，採分區規劃，開發特色體驗路線以分散遊客密度，並建立嚴格的遊憩承載量管理機制，以提高整體水域遊憩品質外，同時亦應避免當地既有遊艇路線與水上活動區域重疊之安全性問題。

其中針對水上活動進出入，即於水陸域交集處，其下水點與活動類型相互重疊情況下，因而對於邊坡水岸擾相對為大，甚至有過度踐踏問題，而針對此類邊坡承載壓力，建議可同時整合數處碼頭之步道以集中規劃服務區，設置生態友善步道，採

耐踏踩設計，或做為專用搬運其水上活動器材之通道，以減輕環境負荷，維持邊坡安全。

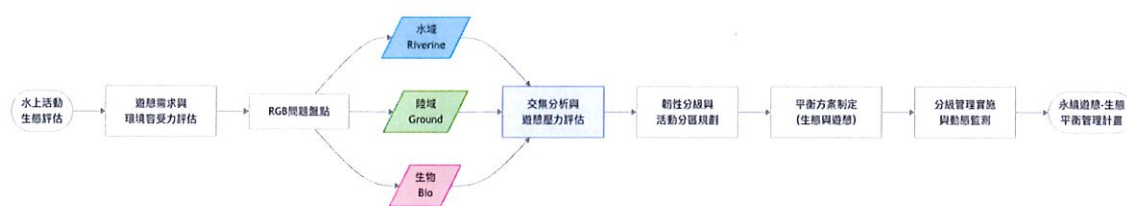


圖 18、基於R. G. B. 操作原則下進行遊憩壓力之線性規劃圖

附件

附件一、保育類列表

科名	俗名	學名	保育類等級
貓科	石虎	<i>Prionailurus bengalensis</i>	瀕臨絕種保育類野生動物
鷹科	蒼鷹	<i>Accipiter gentilis</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	日本松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	灰面鵟鷹	<i>Butastur indicus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	林鵟	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	黑鳶	<i>Milvus migrans</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	熊鷹	<i>Nisaetus nipalensis</i>	瀕臨絕種保育類野生動物
鷹科	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	珍貴稀有保育類野生動物
雁鴨科	鴛鴦	<i>Aix galericulata</i>	珍貴稀有保育類野生動物
山椒鳥科	花翅山椒	<i>Coracina macei</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鴉科	臺灣藍鵲	<i>Urocissa caerulea</i>	其他應予保育之野生動物
梅花雀科	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	其他應予保育之野生動物
隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
隼科	燕隼	<i>Falco subbuteo</i>	珍貴稀有保育類野生動物
隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	其他應予保育之野生動物
噪眉科	臺灣畫眉	<i>Garrulax taewanus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
噪眉科	白耳畫眉	<i>Heterophasia auricularis</i>	其他應予保育之野生動物
噪眉科	黃胸薮眉	<i>Liocichla steerii</i>	其他應予保育之野生動物
噪眉科	棕噪眉	<i>Pterorhinus poecilorhynchus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
噪眉科	臺灣白喉噪眉	<i>Pterorhinus ruficeps</i>	珍貴稀有保育類野生動物
王鵲科	紫綬帶	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鵲科	小剪尾	<i>Enicurus scouleri</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鵲科	白尾鵲	<i>Myiomela leucura</i>	其他應予保育之野生動物
鵲科	黃腹琉璃	<i>Niltava vivida</i>	其他應予保育之野生動物

科名	俗名	學名	保育類等級
鵲科	鉛色水鵲	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>	其他應予保育之野生動物
鵲科	栗背林鵲	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	其他應予保育之野生動物
黃鸝科	黃鸝	<i>Oriolus chinensis</i>	珍貴稀有保育類野生動物
黃鸝科	朱鸝	<i>Oriolus traillii</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鵟科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
山雀科	黃山雀	<i>Machlolophus holsti</i>	珍貴稀有保育類野生動物
山雀科	青背山雀	<i>Parus monticolus</i>	其他應予保育之野生動物
山雀科	赤腹山雀	<i>Sittiparus castaneiventris</i>	珍貴稀有保育類野生動物
雉科	臺灣山鷓鴣	<i>Arborophila crudigularis</i>	其他應予保育之野生動物
雉科	藍腹鷓	<i>Lophura swinhoii</i>	珍貴稀有保育類野生動物
雉科	黑長尾雉	<i>Syrnaticus mikado</i>	珍貴稀有保育類野生動物
啄木鳥科	大赤啄木	<i>Dendrocopos leucotos</i>	珍貴稀有保育類野生動物
啄木鳥科	綠啄木	<i>Picus canus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
八色鸛科	八色鳥	<i>Pitta nympha</i>	珍貴稀有保育類野生動物
彩鸛科	彩鸛	<i>Rostratula benghalensis</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷓鴣科	褐鷓鴣	<i>Ninox japonica</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷓鴣科	領角鷓	<i>Otus lettia</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷓鴣科	黃嘴角鷓	<i>Otus spilocephalus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷓鴣科	褐林鷓	<i>Strix leptogrammica</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鷓鴣科	鵲鴞	<i>Taeniopteryx brodiei</i>	珍貴稀有保育類野生動物
棕鳥科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鸛科	白頭鸛	<i>Turdus niveiceps</i>	珍貴稀有保育類野生動物
繡眼科	冠羽畫眉	<i>Yuhina brunneiceps</i>	其他應予保育之野生動物
黃領蛇科	臺灣黑眉錦蛇	<i>Orthriophis taeniurus</i>	其他應予保育之野生動物
黃領蛇科	斯文豪氏遊蛇	<i>Rhabdophis swinhonis</i>	其他應予保育之野生動物
蝮蛇科	瑪家山龜殼花(ma kazayazaya亞種)	<i>Ovophis makazayazaya</i>	珍貴稀有保育類野生動物
赤蛙科	豎琴蛙	<i>Nidirana okinavana</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鯉科	溪流細鯽	<i>Aphyocypris amnis</i>	瀕臨絕種保育類野生動物
鯉科	陳氏鰕鮒	<i>Gobiobotia cheni</i>	珍貴稀有保育類野生動物
鯉科	臺灣副細鯽	<i>Pararasbora moltrechti</i>	珍貴稀有保育類野生動物

附件二、現勘紀錄及現地建議

現勘地點：月潭水域遊憩活動碼頭興建工程

現地概述：

本案工程施作區域包括月潭水域遊憩活動碼頭興建工程。

本次現勘區域包括：

月潭水域活動無礙碼頭興建工程：

本區工程預計於日月潭水上運動訓練中心周邊既有之臨水階梯設施進行改善，以增進原既有設施之無障礙功能，並進行既有停車格之整建及於道路對側增設活動型廁所、更衣室及淋浴室。本區域包含部分既有之自行車步道路段，步道兩側有數棵生長良好之喬木，且臨水側之草本植被披覆度高，未發現有土石崩塌之情形。既有停車空間周邊喬木及草本植被生長良好，其對側為台灣電力公司所屬之土地，已有圍籬與既有道路進行區隔。

本次現勘過程中，亦觀察到遊客使用既有自行車步道以及進行水上活動之情形。

朝霧水域活動無礙碼頭興建工程：

本區工程預計於原朝霧碼頭之北側既有平台向外延伸，增加水域活動之無障礙設施。朝霧碼頭既有無障礙坡道旁有三棵生長良好之喬木，周邊臨水側之植被則多以構樹及草本植被為主，植被披覆度高，未發現有土石崩塌之情形。預計施工範圍北側約50公尺處有一既有之渡假餐飲小棧及碼頭設施。



月潭水域下水位置 (1140307)



月潭水域既有停車場 (1140307)



月潭水域自行車道北側 (1140307)



月潭水域自行車道南側 (1140307)



月潭水域下水位置 (1140307)



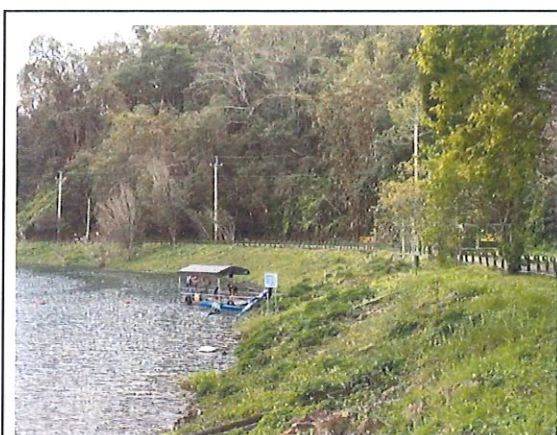
月潭水域下水位置 (1140307)



月潭水域下水位置北側 (1140307)



月潭水域下水位置南側 (1140307)



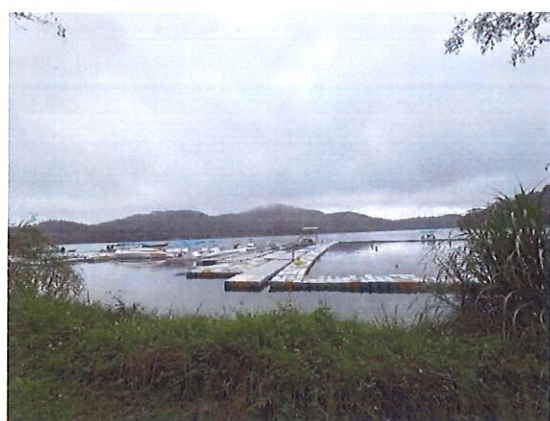
月潭水域下水位置使用現況 (1140307)



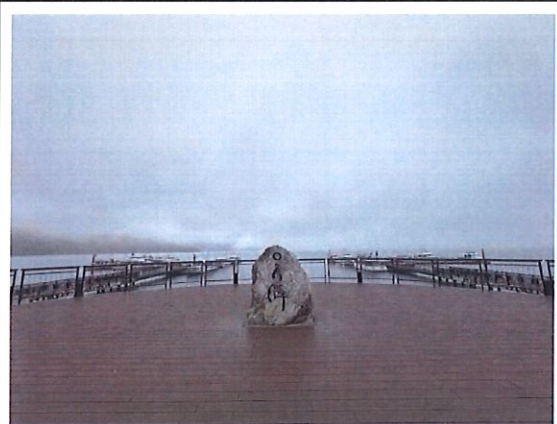
月潭水域觀景台 (1140307)



訓練中心水域活動空間 (1140307)



訓練中心水域活動空間 (1140307)



朝霧碼頭 (1140307)



朝霧碼頭北側 (1140307)

	
朝霧碼頭南側 (1140307)	朝霧碼頭北側既有無障礙坡道 (1140307)
	
朝霧碼頭北側臨水區域現況 (1140307)	朝霧碼頭北側沿岸現況 (1140307)

圖 19、現勘照片

現勘建議：

月潭水域活動無礙碼頭興建工程：

- 請於設計圖之說明中明確標示：
 - 因該地區常有國際遊客，出入口施工標示建議以中/英文表示、配合禁止進入圖示明確標示。
 - 工區內及周邊既有生長良好之喬木數量及位置，預留足夠之樹穴區域，並於施工前進行適當之標示及保護。
 - 請預先規劃材料暫置區之設置位置、材料運輸進入工區之方式、施工動線及施工工法，並取得主辦機官之同意，以減少對周邊環境之干擾。
 - 施工期間全區垃圾須集中收集於專用加蓋垃圾桶內，並於當日攜出丟棄，避免野生動物或野狗進入覓食。
- 由於本區包含既有之自行車步道動線，請預先規劃替代動線之順暢及安全，並於各路口增設路線更動之指標及圖說。

3. 本區為日月潭重要之水上活動下水區域，請預先規畫施工中替代之下水區域，並增設公告及圖說，以免水上活動使用者誤闖工區或造成其它臨水區域之環境損害。

4. 水域施工請預先規劃攔截索，避免施工汙水之排放，並採取低噪音之施工方式，以減少對於周邊水域水質汙染及水生生物干擾之情形。

5. 浮排之設計建議諮詢各水上運動協會及身心障礙水上運動相關協會，以切合其實際使用需求，並減少民眾對於周邊其它區域之干擾。

朝霧水域活動無障礙碼頭興建工程：

1. 請於設計圖之說明中明確標示：

(1) 因該地區常有國際遊客，出入口施工標示建議以中/英文表示、配合禁止進入圖示明確標示。

(2) 朝霧碼頭既有無障礙坡道旁三棵生長良好之喬木請預先標示位置，並於施工前進行適當之保護，以避免施工過程中造成傷害。

(3) 請預先規劃材料暫置區之設置位置、材料運輸進入工區之方式、施工動線及施工工法，並取得主辦機關之同意，以減少對周邊環境之干擾。

(4) 施工期間全區垃圾須集中收集於專用加蓋垃圾桶內，並於當日攜出丟棄，避免野生動物或野狗進入覓食。

2. 水域施工請預先規劃攔截索，避免施工汙水之排放，並採取低噪音之施工方式，以減少對於周邊水域水質汙染及水生生物干擾之情形。

3. 浮排之設計建議諮詢各水上運動協會及身心障礙水上運動相關協會，以切合其實際使用需求。

4. 無障礙碼頭之南北兩側已有既有之碼頭設施及遊憩船舶航行，規劃時請同時考量後續使用者及船舶之航行安全。

附件三、環境友善措施檢核表

環境友善措施檢核表

生態專責人員填寫：

日期：

項目	檢查標準	檢核情況	
		查核情況（說明現勘及照片）	備註
工程管 理	限制施工範圍，勿使進入未施工區域或非畫區	是否僅於施工範圍內進行施工 施工相關車輛是否於規劃路線 圍內行進	☐ 無異常 ☐ 異常
	地表開挖或土方處皆採取適當防護措施	每日定期灑水；不進行動工之區域，進行覆蓋；裸露未施工 否有予以覆蓋；是否有滲出水 表逕流影響工區週邊或下游水	☐ 無異常 ☐ 異常
	工區周圍設置圍籬或	降低機具施工對於周遭生物的	☐ 已執行 ☐ 執行中 ☐ 尚未執行
	異常狀況回覆情況	當生態保護目標異常時，應立 報主辦機關與監造單位處理， 錄於「環境友善自主檢查表」	☐ 無異常 ☐ 異常
	工區之廚餘處置	工區之施工廠商是否有遺留廚 工區內	☐ 無異常 ☐ 異常
生態維 護	環境保全對象（一） 水域環境	是否有干擾其水域環境或阻斷 ；或危及生長生存情況	☐ 無異常 ☐ 異常
	環境保全對象（二） 既有大樹保存	是否有干擾其生長或危及生長 情況；是否有妥善標示及保護	☐ 無異常 ☐ 異常
	野生動物保育	是否有任意捕捉或傷害野生動 情事	☐ 無異常 ☐ 異常
	環境保護	是否使用殺蟲劑、除草劑與毒 等化學藥品	☐ 無異常 ☐ 異常

異常狀況回報			
異常狀況類型	☐ 生態保護目標異常、 ☐ 動物暴斃（ ☐ 水域 ☐ 陸域）、 ☐ 施工便道闢設過大 ☐ 環保團體或在地居民陳情等事件、 ☐ 路殺、 ☐ 挖到文物古蹟 ☐ 其它____ 		
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況發現 日期	年 月 日
異常狀況說明			

備註及填寫說明
1. 本表於工程期間，由生態專責人選填寫。 2. 如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請填寫 <u>異常狀況回報</u> ，處置完成後填寫異常狀況回報表，並第一時間通報監造單位與主辦機關。 3. 完工後連同竣工資料一併提供主辦機關。

生態專責人員簽名：

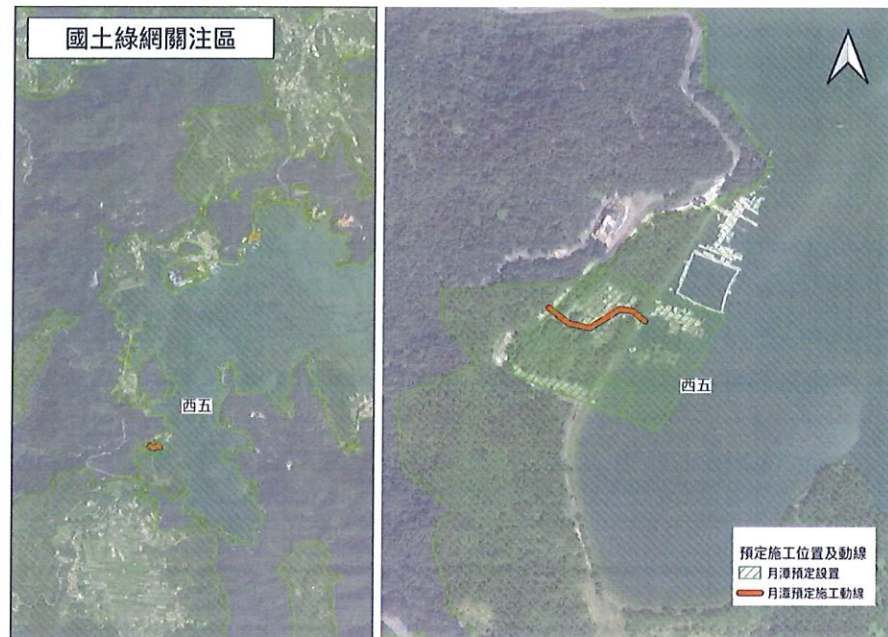
日期：

表 1-日月潭國家風景區管理處觀光工程生態檢核確認表

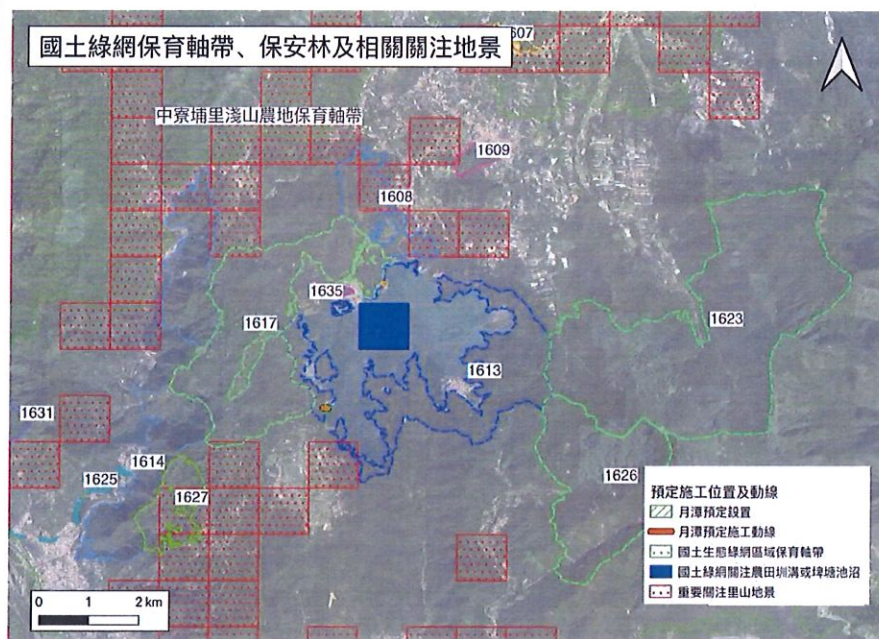
基本資料	工程名稱	交通部觀光署日月潭國家風景管理處 月潭水域遊憩活動碼頭興建工程	工程期程	250 日曆天
	基地位置	月潭	工程預算 (千元)	49,246.752
	工程目的	於月潭興建水域遊憩活動碼頭提升日月潭水域遊憩空間完整性		
	工程類型	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☐ 水利、 ☐ 環保、 ☐ 水土保持、 ☒ 景觀、 ☐ 步道、 ☐ 建築、 ☒ 其他：碼頭		
	工程概要	於月潭興建水域遊憩活動碼頭及陸域活動空間		
項目		檢核事項		
工程性質		☐ 非屬新建工程： ☐ 災後緊急處理、 ☐ 搶修、 ☐ 搶險 ☒ 新建工程： ☐ 災後原地復建之工程、 ☐ 原構造物範圍內整建或改善、 ☐ 已開發場所建工程、 ☐ 維護管理相關工程、 ☒ 非已開發場域內之新建工程		
保護區		區位： ☒ 一般區 ☐ 環境敏感地區： ☐ 國家公園、 ☐ 國家自然公園、 ☐ 自然保護區、 ☐ 自然保留區、 ☐ 野生動物保護區、 ☐ 野生動物重要棲息環境、 ☐ 水產動植物繁殖保育區、 ☐ 國有林自然保護區、 ☐ 國家重要濕地、 ☐ 海岸保護區。 ☐ 自然人文生態景觀區		
關注物種		☐ 無關注物種： ☒ 有關注物種： ☒ 保育類動物、 ☐ 特稀有植物、 ☐ 指標物種 ☐ 老樹、 ☐ 民俗植物(原住民族所運用的植物)		
生態系統關聯性說明		計畫區位於日月潭風景區內，預定施作範圍預定施作範圍內目前主要為次生林及灌叢等濱水植被且鄰近潭面，根據行政院農業委員會（現為農業部）於為協調各部會共同執行生物多樣性保育工作，以達成永續發展目標(sustainable development goal; SDGs)，而執行國土生態保育綠色網絡建置計畫。而本案屬西部分區中之西五區，屬重要里山關注地景區域，而本區之重點在於建署西部淺山生態綠網，並串聯相關關鍵棲地形成棲地廊道。		

表 2-日月潭國家風景區管理處觀光工程生態檢核紀錄表(規劃設計階段)

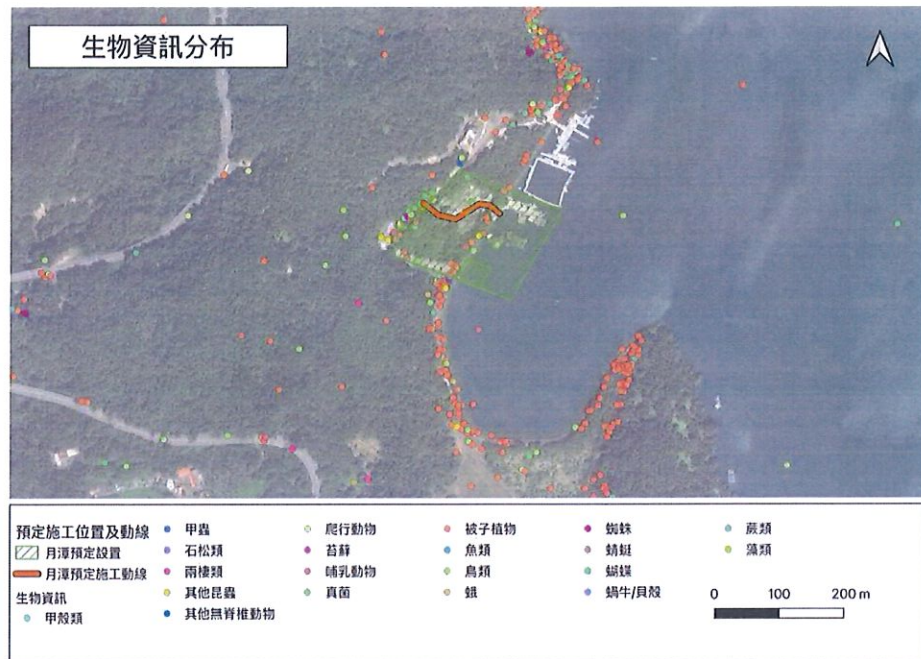
基本資料	工程名稱	交通部觀光署日月潭國家風景管理處 月潭水域遊憩活動碼頭興建工程	工程期程	250 日曆天			
	基地位置	月潭	工程預算 (千元)	49,246.752			
	工程目的	於月潭興建水域遊憩活動碼頭提升日月潭水域遊憩空間完整性					
	工程類型	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☐ 水利、 ☐ 環保、 ☐ 水土保持、 ☒ 景觀、 ☐ 步道、 ☐ 建築、 ☒ 其他：碼頭					
	工程概要	於月潭興建水域遊憩活動碼頭及陸域活動空間					
	預期效益	提升日月潭水域遊憩空間完整性					
項目	檢核項目/內容概述						
生態調查 經費	是否有編列生態調查所需經費？ ☒ 是 ☐ 否，原因						
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？ ☒ 是，團隊組成單位_浸水營生態顧問有限公司、東海大學生態與環境研究中心 ☐ 否，原因						
基本資料 蒐集調查	蒐集規畫施作區域內之既有生態環境、議題等資料，並邀請具生態背景人員評估對生態環境可能之影響？ ☒ 是 ☐ 否，原因						
	生態環境 概述	根據行政院農業委員會（現為農業部）於為協調各部會共同執行生物多樣性保育工作，以達成永續發展目標(sustainable development goal; SDGs)，而執行國土生態保育綠色網絡建置計畫。而本案屬西部分區 中之西五區，屬重要里山關注地景區域，而本區之重點在於建署西部淺山生態綠網，並串聯相關關鍵棲地形成棲地廊道					



國土綠網關注區及保育軸帶

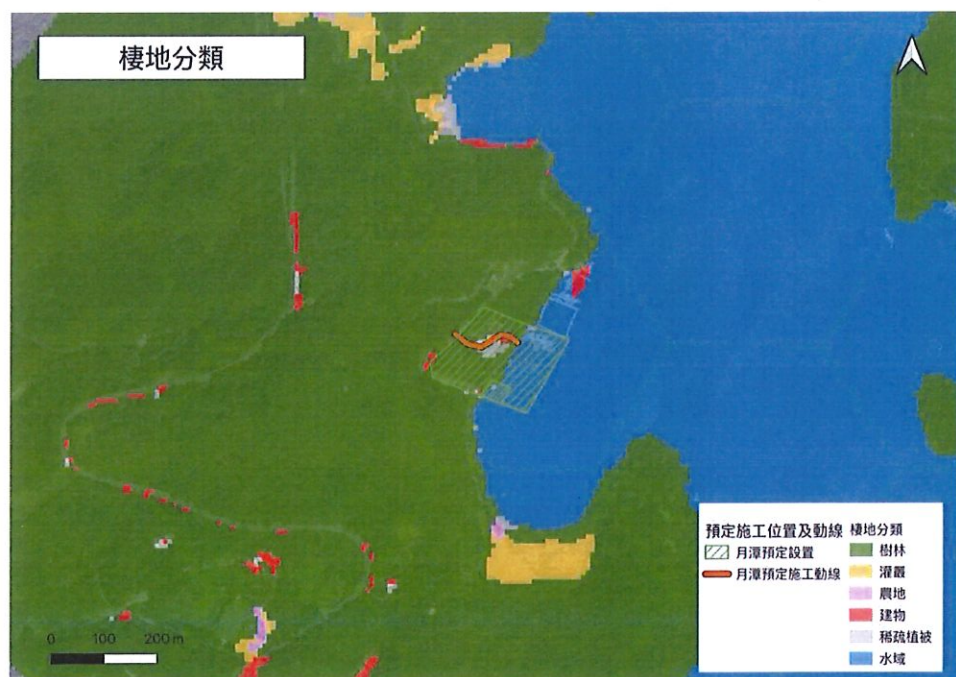


國土綠網關注地景、溪流及保安林與本案相對位置



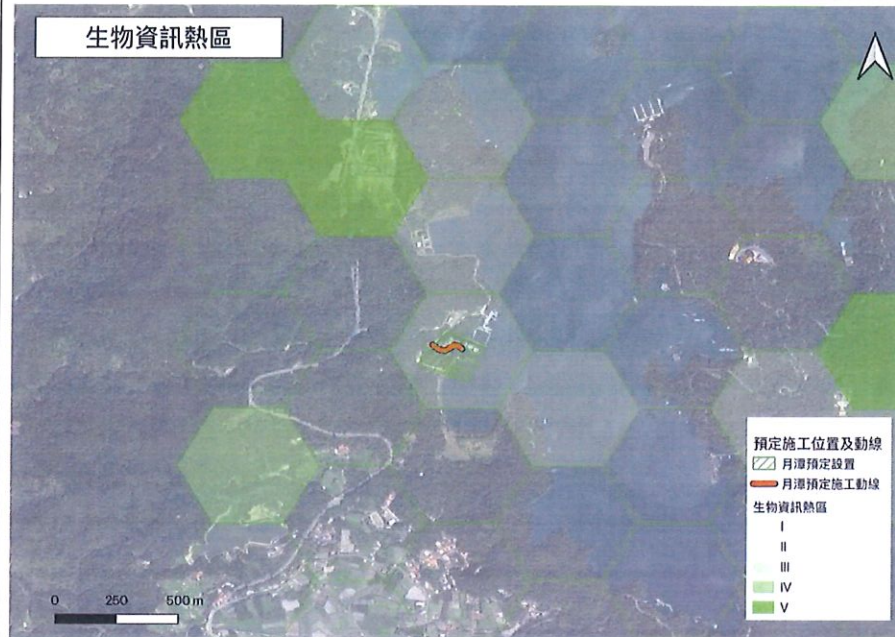
生物資訊分布

針對本案之預定施工方向，其保全對象設置，主要以現地之既有樹木為主要保全對象。然考量本案未來施作時及完工後之可能影響範圍，針對上述之環境資訊及生態資料，整合 ESA 棲地衛星影像圖進行棲地判定後，其敏感區位圖擬定如圖所示，整體形成過程如圖。本案之環境保全對象暫以日月潭本身水域水體為主，含其水質，尤指濁度部份。



棲地分類

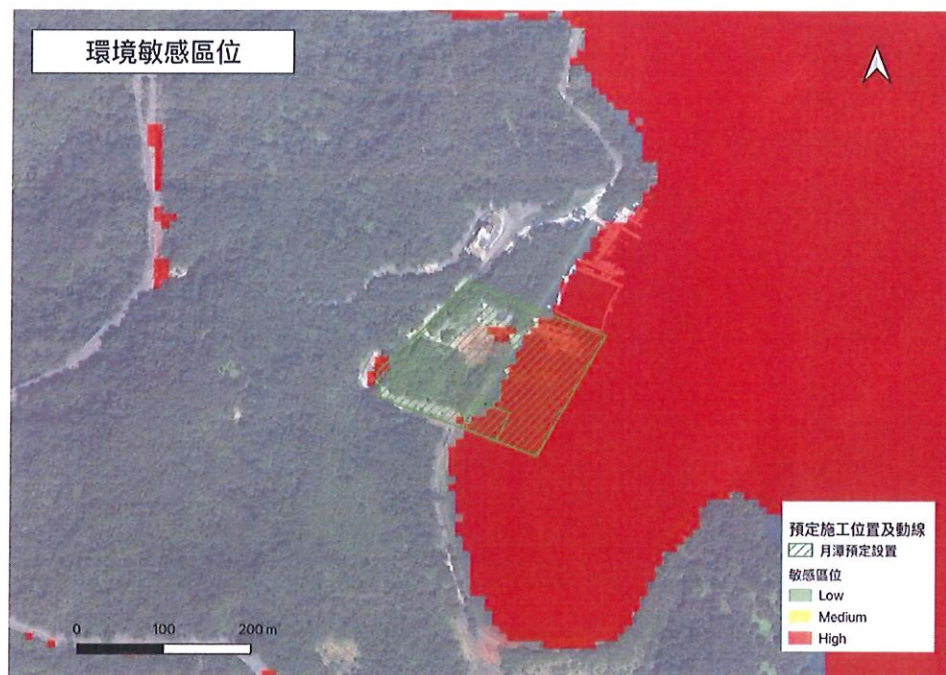
重要生態
保全對象



生物資訊熱區

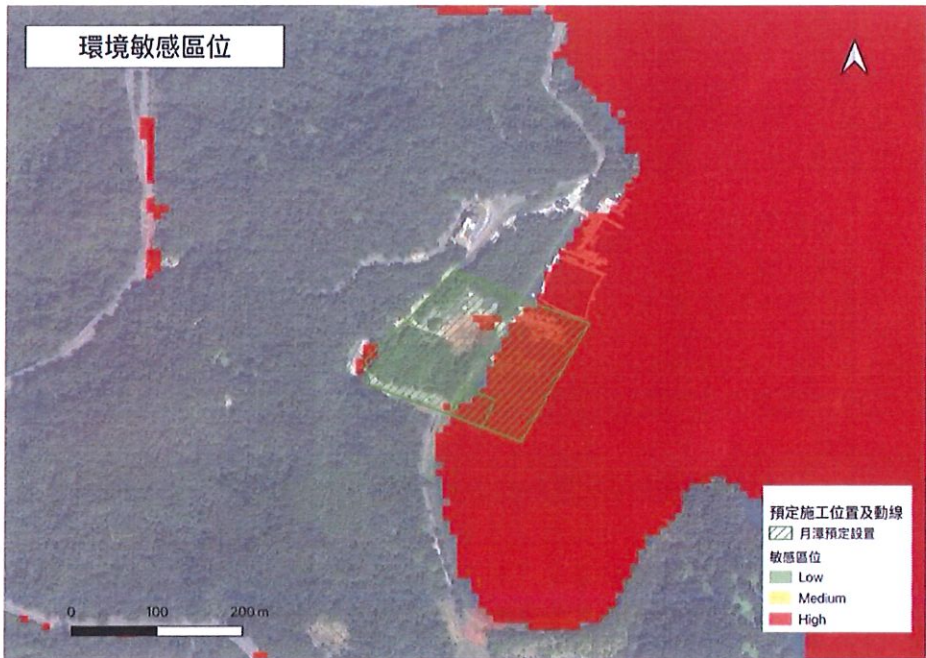
詳細內容如生態檢核計劃書（參、生態檢核執行成果之環境保全對象）

生態環境
關注議題



考量本區之生物需求、生物特性及週邊遊憩壓力，故針對本案之水體部份列為高度敏感區（紅色）、週邊草地或相對裸露地部份為中度敏感區（黃色），而樹林部份因於本案施作內容無直接關係，在範圍限縮下應無任何影響，故採低敏感區域（綠色）。

以下分就生態檢核原則建議如下：

		CS 迴避：本計畫建議於高度敏感區（紅色）及中度敏感區（黃色）部分，應注意施工時造成干擾。此部份尤指水域部份，應確認注意水域水體擾動情況，並設置攔截索等隔離措施。 CS 縮小：中度敏感區（黃色）部分之車輛進出施工，應盡量減少對環境的影響；並限制施工範圍。 CS 減輕：於中度敏感區（黃色）部分進行施工，應減少對環境的影響。如施工期間噪音、震動、排放水等等對環境的影響；並避免夜間施工；而施工過程之中廚餘垃圾應當日攜出以避免吸引外來流浪犬貓。 CS 補償：此項係指針對生態系統服務性價值之重塑，以本案而言，可考慮於施工後針對便道週邊進行綠化、植樹等，選擇植栽應為適合當地環境的植物，並以恢復植被覆蓋率為目標，並減少環境的影響。 詳細內容及圖如生態檢核計劃書（參、生態檢核執行成果之環境保全對象）
生態保育對策	是否辦理生態調查及評析，並據以研擬符合迴避、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。 ■是：如生態檢核計劃書（參、生態檢核執行成果之環境保全對象） □否，原因	
生態保育對策概述		

	生態保育對策概述	以下分就生態檢核原則建議如下： ☞ 迴避：本計畫建議於高度敏感區（紅色）及中度敏感區（黃色）部分，應注意施工時造成干擾。此部份尤指水域部份，應確認注意水域水體擾動情況，並設置攔截索等隔離措施。 ☞ 縮小：中度敏感區（黃色）部分之車輛進出施工，應盡量減少對環境的影響；並限制施工範圍。 ☞ 減輕：於中度敏感區（黃色）部分進行施工，應減少對環境的影響。如施工期間噪音、震動、排放水等等對環境的影響；並避免夜間施工；而施工過程之中廚餘垃圾應當日攜出以避免吸引外來流浪犬貓。 ☞ 補償：此項係指針對生態系統服務性價值之重塑，以本案而言，可考慮於施工後針對便道週邊進行綠化、植樹等，選擇植栽應為適合當地環境的植物，並以恢復植被覆蓋率為目標，並減少環境的影響。 針對本工程於施工期間生態友善措施分就陸域生態、水域水質及環境品質等三部份，調整如下： ☞ 於陸域生態部份：限制施工範圍，並明確標示施工範圍，以減少對週邊環境之干擾，同時並以限制車速或車流方向等方式，減少可能路殺發生。 ☞ 於保全對象部份：施工區域周邊之既有大樹，並於施工過程中保持其生長情況。 ☞ 於水域水質部份：本工程直接接觸水域環境，除攔截索等設施外，然應注意施工過程可能之油污或廢水排放以避免影響周邊環境。 ☞ 於環境品質變化部份：針對施工便道及裸露區之可能揚塵，應於注意灑水頻率，並依季節變化提高或調整灑水範圍及頻度。 詳細內容如生態檢核計劃書參、生態檢核執行成果之四、環境保全對象及敏感區位圖。
環境生態異常狀況處理原則	是否已根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則 ■是，增列填報表 3-日月潭國家風景區管理處環境生態異常狀況處理原則表。 □否，原因	
	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。 ■是 □否，原因	

民眾參與	辦理日期:民國 114 年 03 月 09 日		辦理地點:工區現勘
	提案 1	提出意見	提案人員(單位): 當地遊客 一 因該地區常有國際遊客, 出入口施工標示建議以中/英文表示, 並配合圖示標示。
		回應情形	於施工期前進行標示
	提案 2	提出意見	提案人員(單位): 楊秀卿/浸水營生態顧問有限公司 意見摘要: 請於設計圖之說明中明確標示: (1) 工區內及周邊既有生長良好之喬木數量及位置, 預留足夠之樹穴區域, 並於施工前進行適當之標示及保護。 (2) 請預先規劃材料暫置區之設置位置、材料運輸進入工區之方式、施工動線及施工工法, 並取得主辦機關之同意, 以減少對周邊環境之干擾。 (3) 施工期間全區垃圾須集中收集於專用加蓋垃圾桶內, 並於當日攜出丟棄, 避免野生動物或野狗進入覓食。 (4) 由於本區包含既有之自行車步道動線, 請預先規劃替代動線之順暢及安全, 並於各路口增設路線更動之指標及圖說。 (5) 本區為日月潭重要之水上活動下水區域, 請預先規畫施工中替代之下水區域, 並增設公告及圖說, 以免水上活動使用者誤闖工區或造成其它臨水區域之環境損害。 (6) 水域施工請預先規劃攔截索, 避免施工汗水之排放, 並採取低噪音之施工方式, 以減少對於周邊水域水質污染及水生生物干擾之情形。
		回應情形	- 現勘紀錄已列入設計階段生態檢核計劃書附件 - 已請設計單位標明相關資訊

備註:1.有關民眾參與可另製作會議紀錄, 本表僅需摘錄重點發言(回應)摘要。

2.表格欄位不足請自行增加。

承辦人:

科長:

處長:

表 3-日月潭國家風景區管理處環境生態異常狀況處理原則表

基本資料	工程名稱	交通部觀光署日月潭國家風景管理處 月潭水域遊憩活動碼頭興建工程	工程期程	250 日曆天		
	基地位置	月潭	工程預算 (千元)	49,246.752		
	工程目的	於月潭興建水域遊憩活動碼頭提升日月潭水域遊憩空間完整性				
	工程類型	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☐ 水利、 ☐ 環保、 ☐ 水土保持、 ☒ 景觀、 ☐ 步道、 ☐ 建築、 ☒ 其他： 碼頭				
	工程概要	於月潭興建水域遊憩活動碼頭及陸域活動空間				
	預期效益	提升日月潭水域遊憩空間完整性				
生態異常 狀況處理 原則	異常狀況類型		擬定處理原則			
	環境保全對象（一）：日月潭本身水域水體		-水域施工請預先規劃攔截索，避免施工汗水之排放，並採取低噪音之施工方式，以減少對於周邊水域水質汙染及水生生物干擾之情形。			
	環境保全對象（二）：施工工區週邊既有大樹保存及保護		一工區內及周邊既有生長良好之喬木數量及位置，預留足夠之樹穴區域，並於施工前進行適當之標示及保護			
	野生動物保育		禁止任意捕捉或傷害野生動物之情事			
	環境保護		禁止使用殺蟲劑、除草劑與毒鼠藥等化學藥品			
	其他					
設計單位簽章：			管理處複核			
生態背景單位簽章：			承辦人：			
			科長：			
			處長：			

