

公共工程生態檢核

臺大生態學與演化生物學研究所 李玲玲

大綱

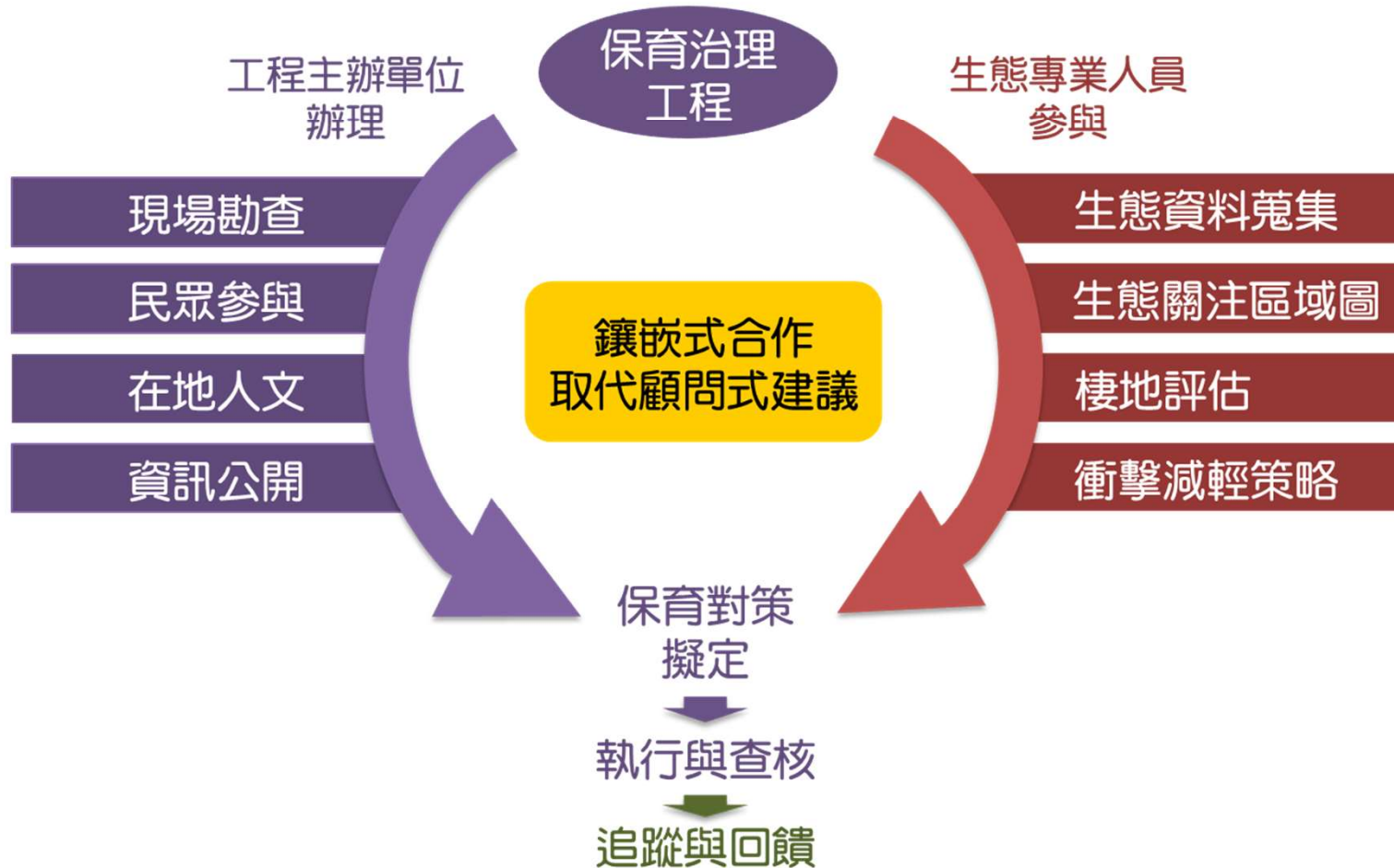
- 何謂生態?
- 生態檢核注意事項
- 生態檢核與自然解方之異同
- 結語

省道公路工程生態檢核執行參考手冊

交通部公路總局
中華民國 111 年 1 月

生態檢核執行概念

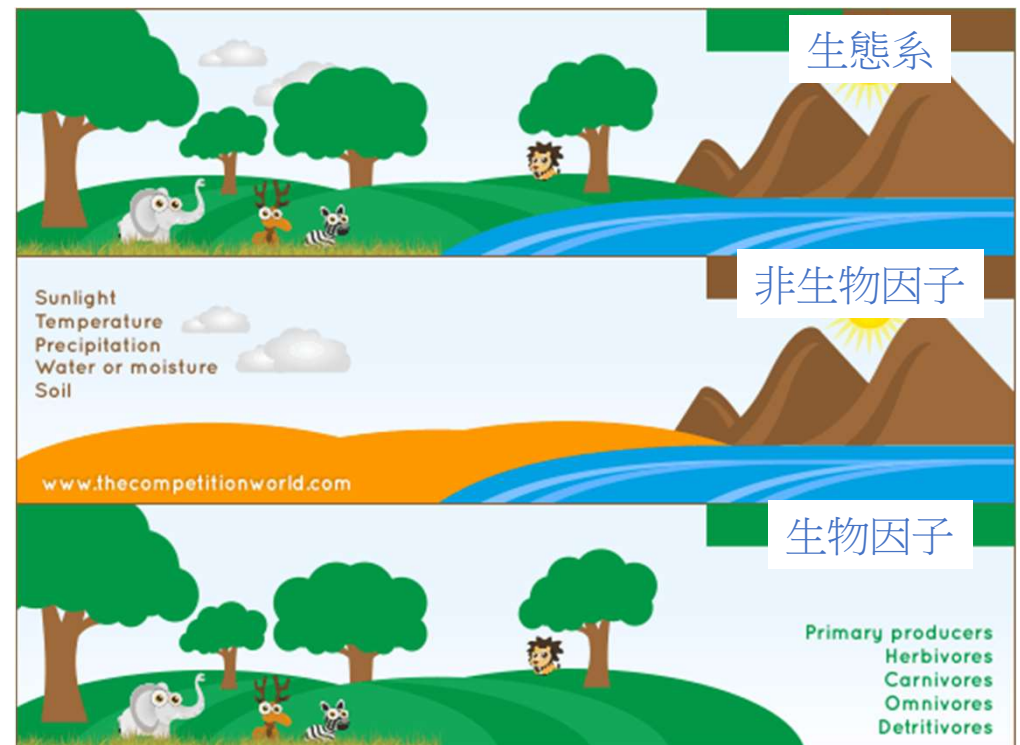
目的：減輕工程對環境衝擊，維護生物多樣性與棲地品質



何謂生態？

生態系結構、過程、功能及服務

- 生態系：一特定環境中，所有生物與非生物環境因子和其交互作用。
- 組成+交互作用 → 功能
- 生態系服務：
生態系提供人類的好處



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

右圖中有哪些生物/非生物因子？

這些因子有何重要？

改變這些因子會有何影響？



非生物因子：
陽光、空氣、水、
、土、砂石

生物因子：
植物(草、灌叢、
喬木)
動物
微生物

...



光合作用**碳吸存**

蒸散作用、水循環
調節氣候、**緩和熱島效應**

滲透作用、水循環
調節**旱澇**

隔絕、吸附、分解
汙染物，**淨化空氣**
淨化水

提供原物料

休閒、娛樂、教育、
體驗、增進身心健康
等機會

提供野生物棲地

...



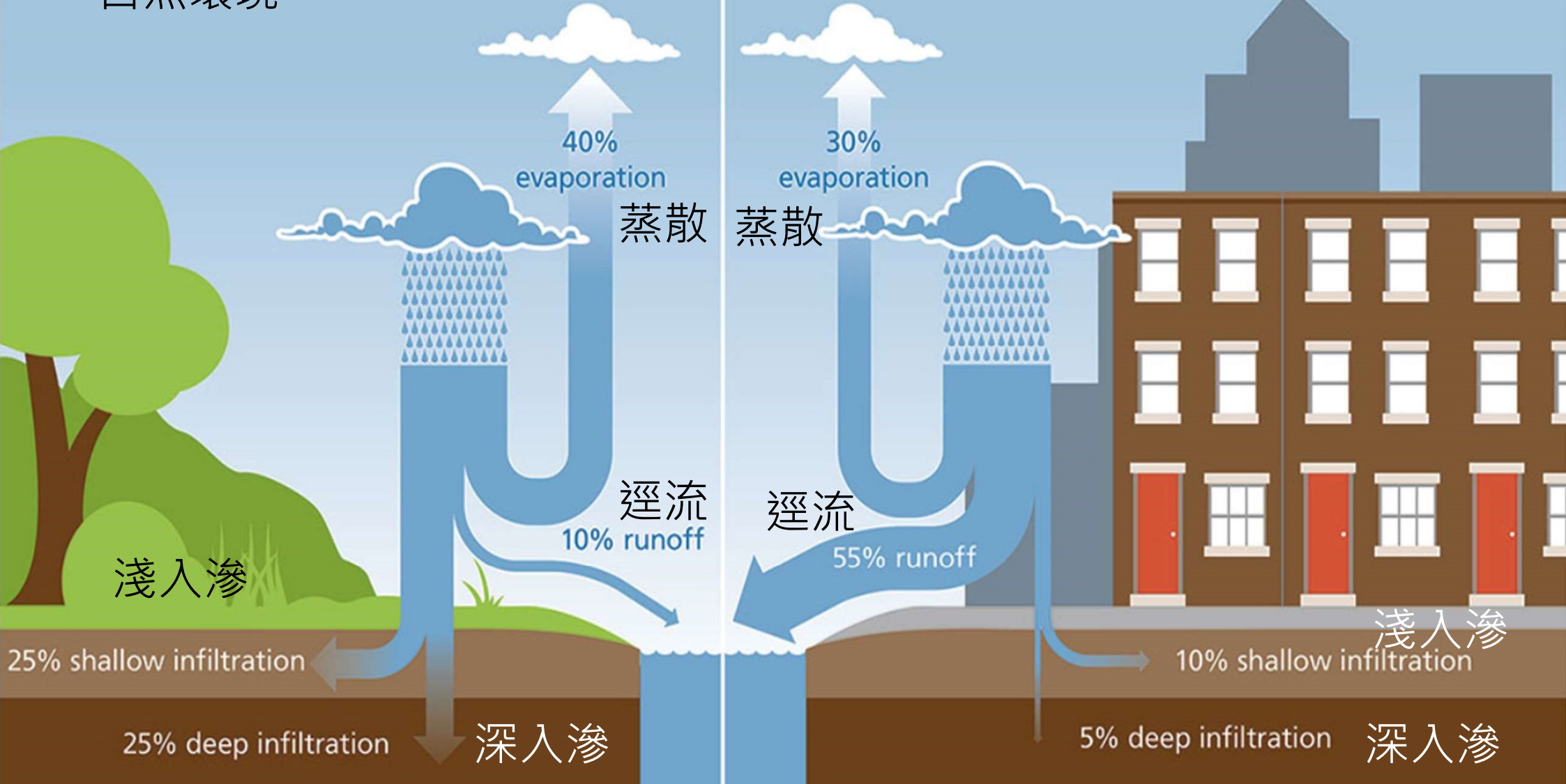
NATURAL ENVIRONMENT

自然環境

<http://edrpl.us/blog/2016/7/7/green-infrastructure-a-primer>

URBAN ENVIRONMENT

城市環境





CONSTITUENTS OF WELL-BEING



Source: Millennium Ecosystem Assessment

ARROW'S COLOR
Potential for mediation by
socioeconomic factors

- Low
- Medium
- High

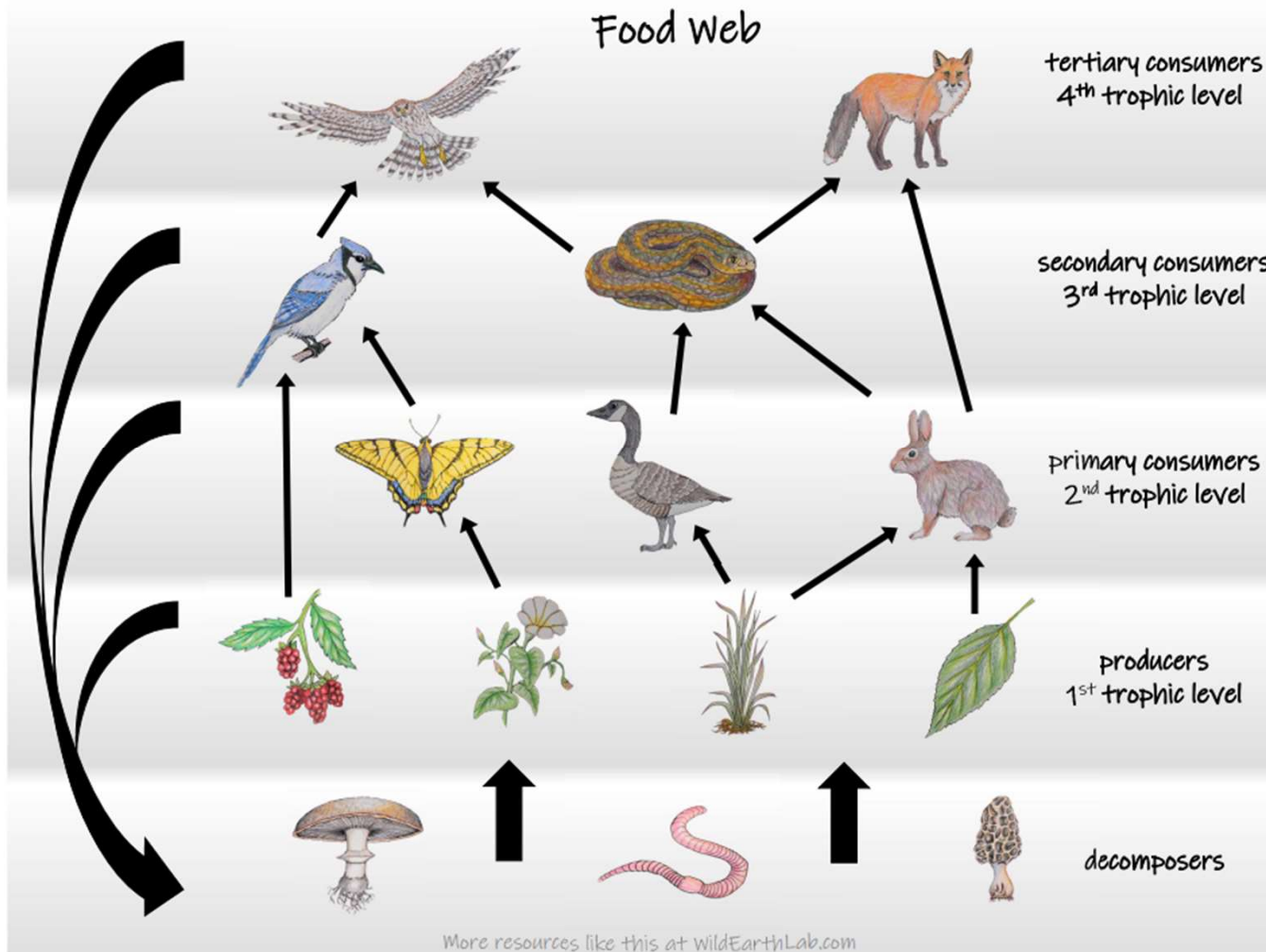
ARROW'S WIDTH
Intensity of linkages between ecosystem
services and human well-being

- Weak
- Medium
- Strong

生態系帶給人的好處

物種的棲位(niche)與功能

生長、繁殖、再生、修補、
養分循環再利用、
：、韌性



外來入侵種

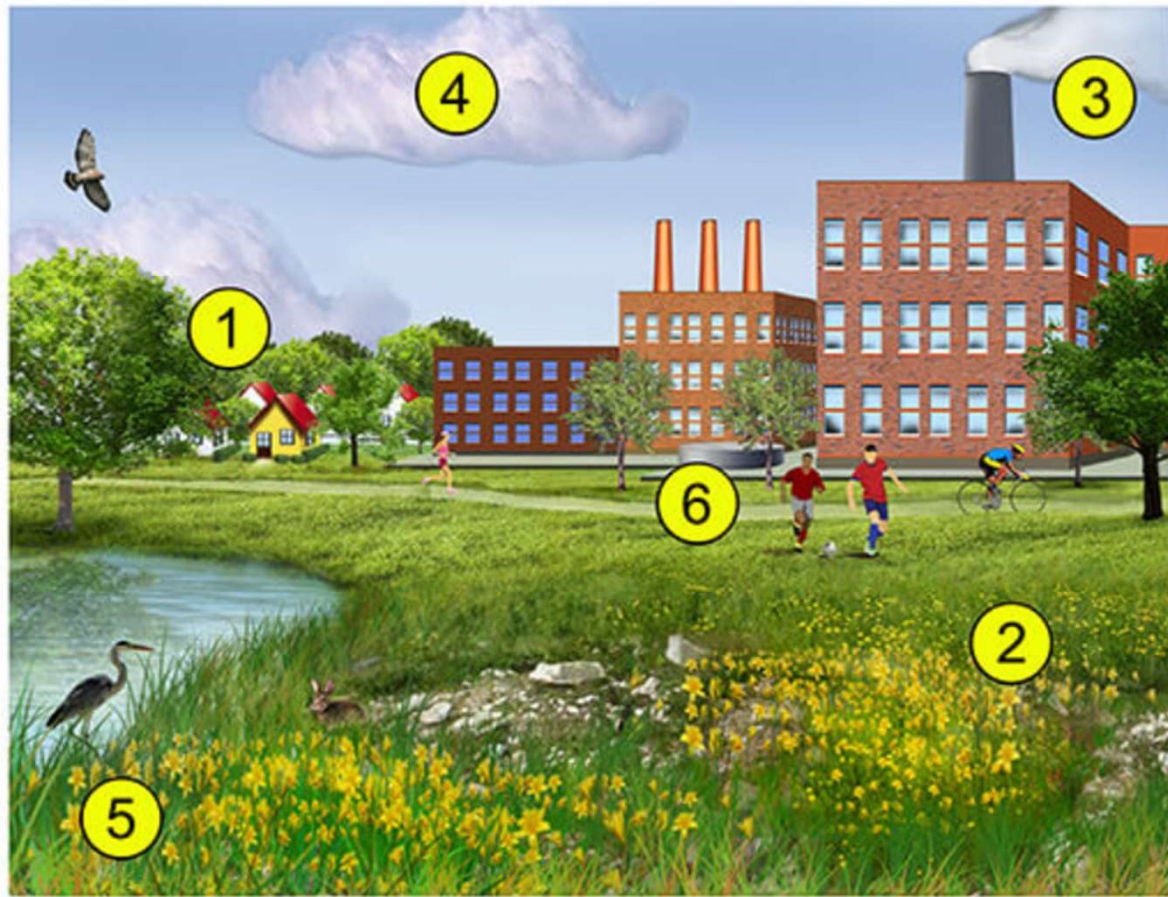
消費者

生產者

分解者

美國印地安納州都市綠色基盤的價值

Indiana is becoming wetter and warmer. These trends are expected to continue and intensify through the end of this century, threatening the ecosystem services provided by urban green infrastructure.



- 1 每年減少約美金1.57億住宅冷暖氣費用
- 2 幫助每年減少130萬噸CO₂
- 3 每年移除8,400噸汙染，價值美金6,300萬(2010)
- 4 每年提供約2,700萬暴雨管理效益
- 5 提供野生物棲地
- 6 提供休閒娛樂機會與心理健康

生態系服務維護 Ecosystem Services

-大自然默默幫我們做了這麼多事！

山地及極地

食物
纖維
淡水
防治土壤侵蝕
調節氣候
休閒與生態旅遊
審美價值
精神價值

森林

食物
木材
淡水
薪柴
淡水調控
疾病控制
固碳
固氮

調節區域氣候
調節全球氣候
生物化學 / 藥材
休閒
美學價值
精神價值

內陸水域

江河和其他類型的濕地
淡水
食物
控制汙染
洪水調控
保持與傳輸沉積物
調控疾病
養分循環
休閒與生態旅遊
審美價值

旱區

食物
纖維
薪柴
調節當地氣候
文化遺產
休閒與生態旅遊
精神價值

耕地

食物
纖維
淡水
染料
木材
控制病蟲害
生物燃料
藥材
養分循環
審美價值
文化遺產

城鎮

公園與花原
調節空氣質量
調節水
調節當地氣候
文化遺產
休閒
教育

海濱

食物
纖維
木材
燃料
調球氣候
廢棄物處理
養分循環
防禦風暴與海嘯
休閒與生態旅遊
審美價值

島嶼

食物
淡水
休閒與生態旅遊

海洋

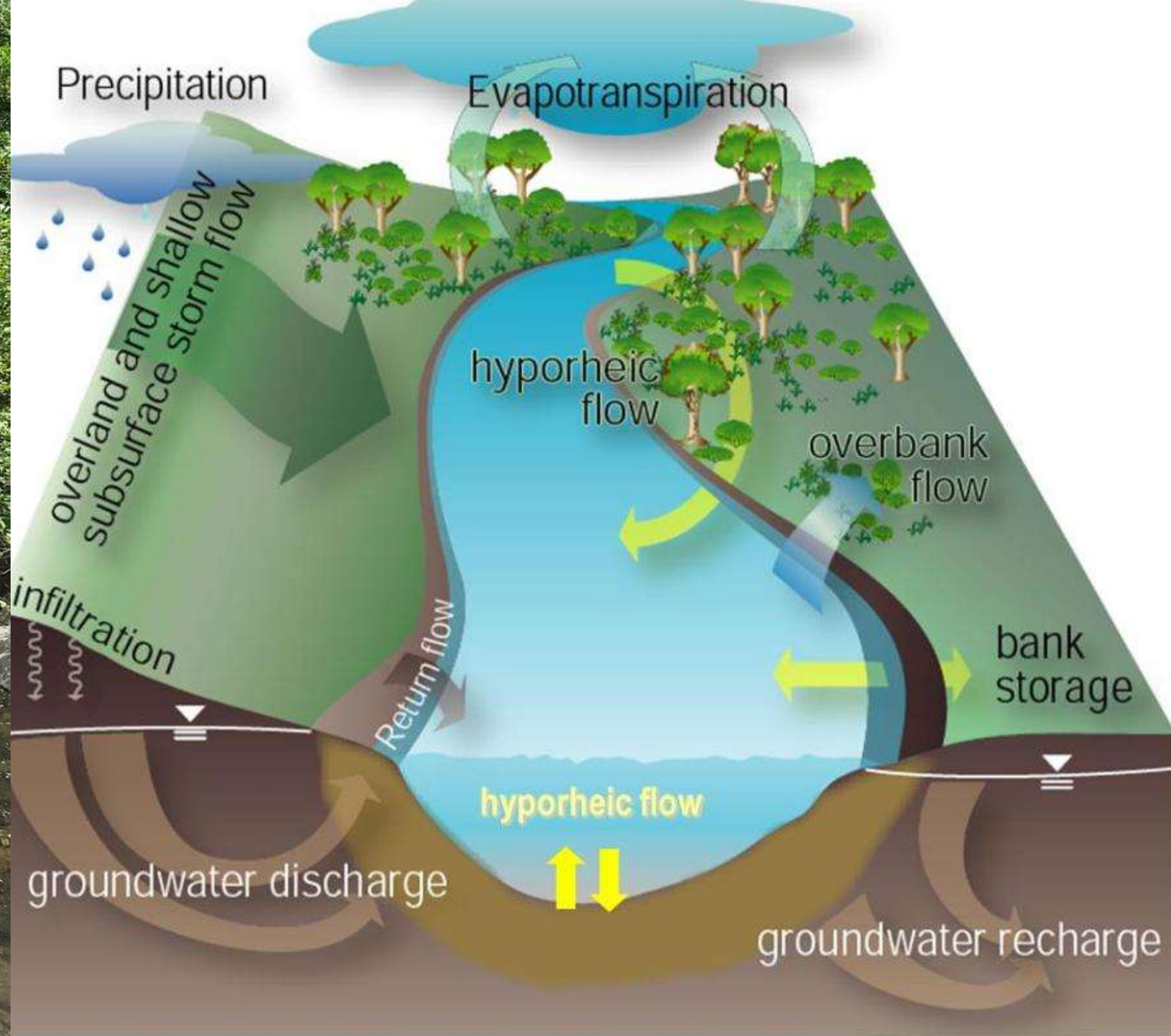
食物
調節氣候
養分循環
休閒

<https://e-info.org.tw/node/217646>



Q從河說起

河川廊道(river corridor)包括濱溪帶與伏流層在內





濱溪帶的功能

攔截與儲存沉積物



1. Trap & Store Sediment

- Sediment adds to and builds soil in riparian areas.
- Sediment aids in the ability of soils to hold and store moisture.
- Sediment can carry contaminants and nutrients - trapping it improves water quality.
- Excess sediment can harm aquatic animals like fish and insects.



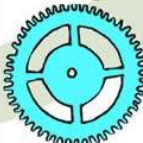
建構與維護溪岸



2. Build & Maintain Banks & Shorelines

- Erosion is balanced with bank building - the effects of erosion are reduced by adding bank and shore elsewhere.
- Increase stability, resilience and recovery.
- Maintain or restore profile of channel - extends width of riparian area through higher water tables.

3. Store Water & Energy



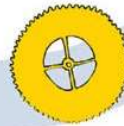
- Watershed safety valve - storage of high water on the floodplain during floods.
- Reduce flood damage by slowing water and reducing erosion.
- Slow flood water allowing absorption and storage in underground aquifer.



儲存水和能量



4. Recharge Aquifers



- Store, hold and slowly release water.
- Maintain surface flows in rivers and streams and levels in lakes and wetlands through storage and slow release.
- Maintain high water table and extend width of productive riparian area.

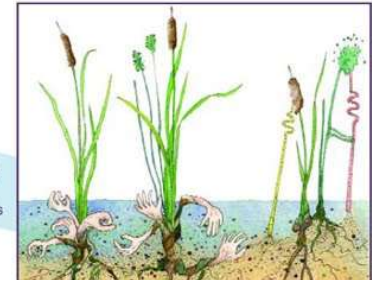
補注地下水

過濾與緩衝水

5. Filter & Buffer Water



- Reduce amount of contaminants, nutrients and pathogens reaching the water.
- Uptake and absorption of nutrients by riparian plants.
- Trap sediment, reduce water quality issues and enhance amount of vegetation to perform filtering and buffering function.



6. Reduce & Dissipate Energy



削減與分散能量

- Reduce water velocity, which slows erosion and sediment transport.
- Resist erosion and slow channel and shoreline movement.
- Aid in sediment capture.

7. Maintain Biodiversity



- Create and maintain habitats for fish, wildlife, invertebrates and plants.
- Connect other habitats to allow corridors for movement and dispersal.
- Maintain a high number of individuals and species.



維護生物多樣性



8. Create Primary Productivity



- Vegetation diversity and age-class structure creates links to other riparian functions.
- High shelter and forage values.
- Enhance soil development.
- Capture and recycle nutrients.

These are the basic functions; read on to see how they translate into products, services and benefits.

初級生產

Freshwater Systems

Ecological Services

Climate moderation

Nutrient cycling

Waste treatment

Flood control

Groundwater recharge

Habitats for many species

Genetic resources and biodiversity

Scientific information



Economic Services

Food

Drinking water

Irrigation water

Hydroelectricity

Transportation corridors

Recreation

Employment

生態服務

調節氣候

養分循環

廢物處理

控制洪泛

補注地下水

生物棲地

生物多樣性
與遺傳資源

科學研究

經濟服務

食物

飲水

灌溉水

水力發電

交通運輸

休閒娛樂

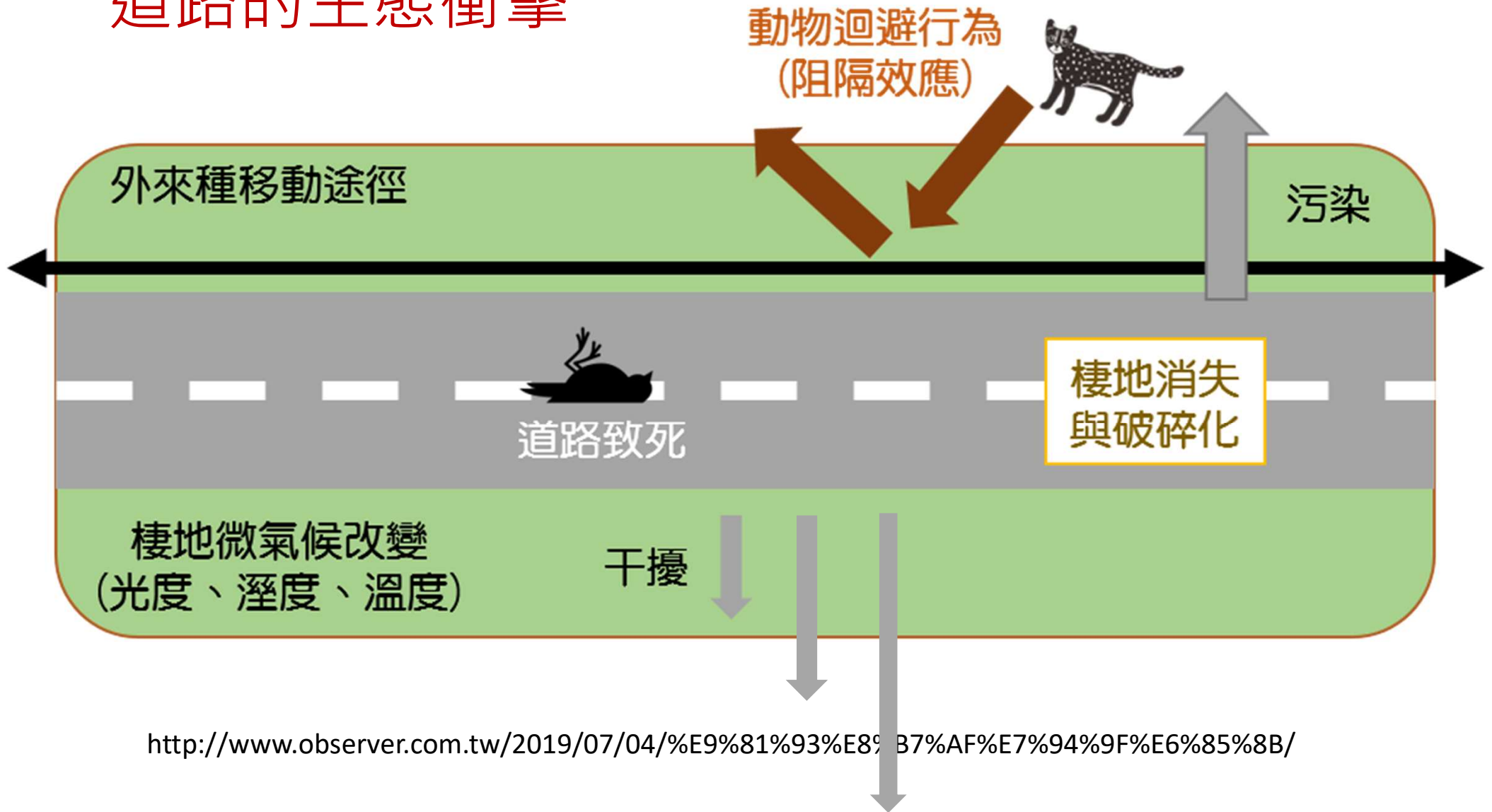
就業

道路的生態衝擊

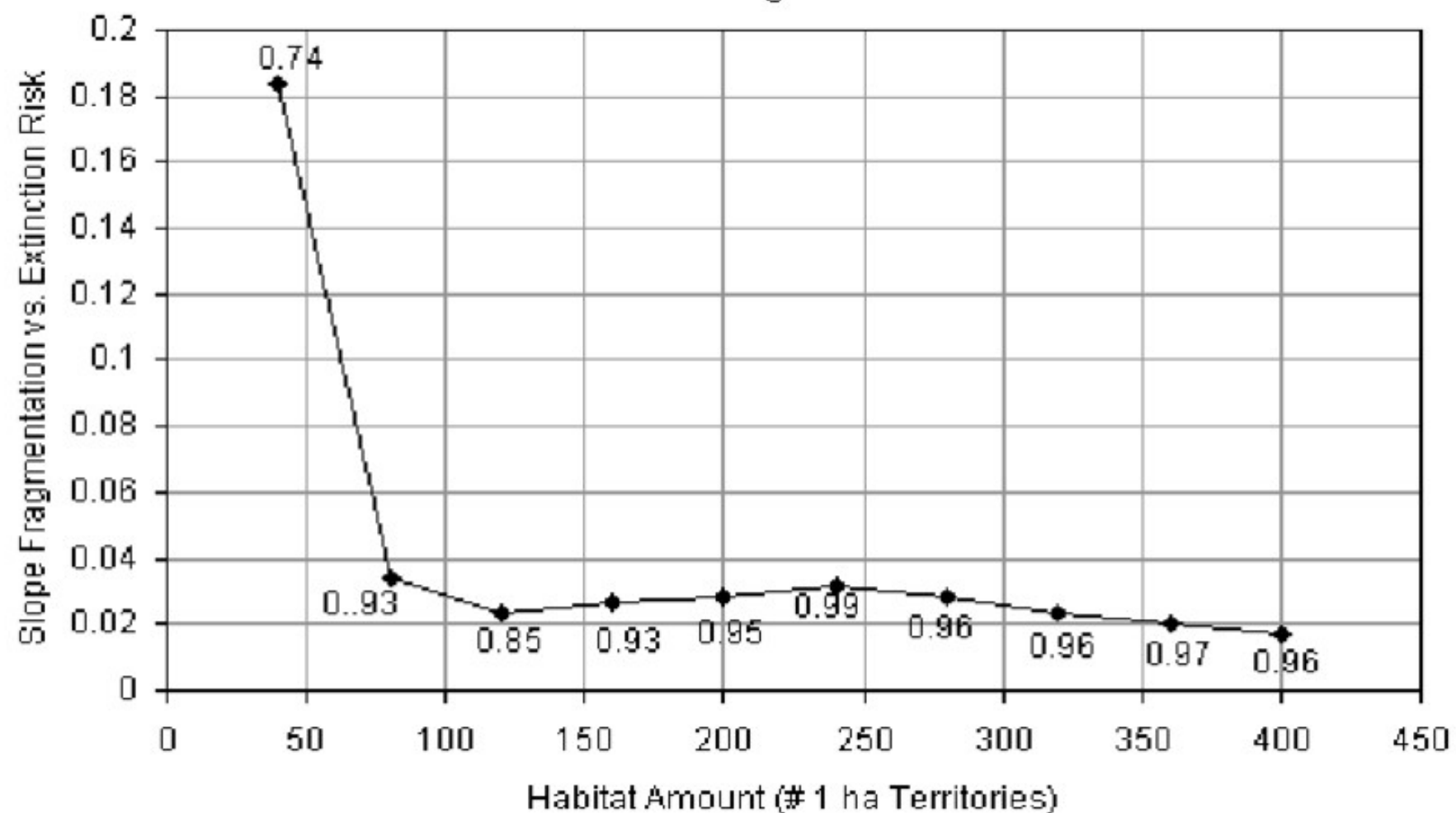


<https://sciencealcove.com/2017/06/habitat-fragmentation-bad/>

道路的生態衝擊



Relative Effect of Habitat Fragmentation on the YBCH



- 生態不只是保育瀕危物種 (各種因子、突現特質)
- 生態系正常運作 (物物相關、交互作用)
- 生態過程與功能
- 生態系服務
- 多樣性、動態、尺度
- 韌性 (回復力)

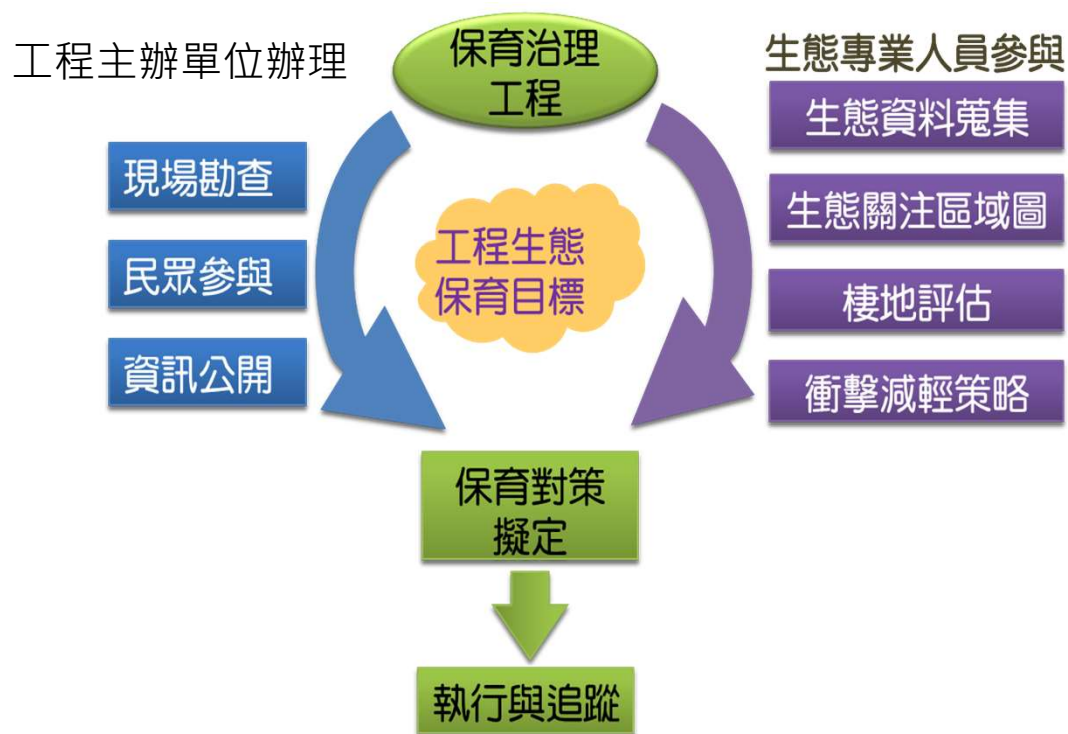


公共工程生態檢核注意事項

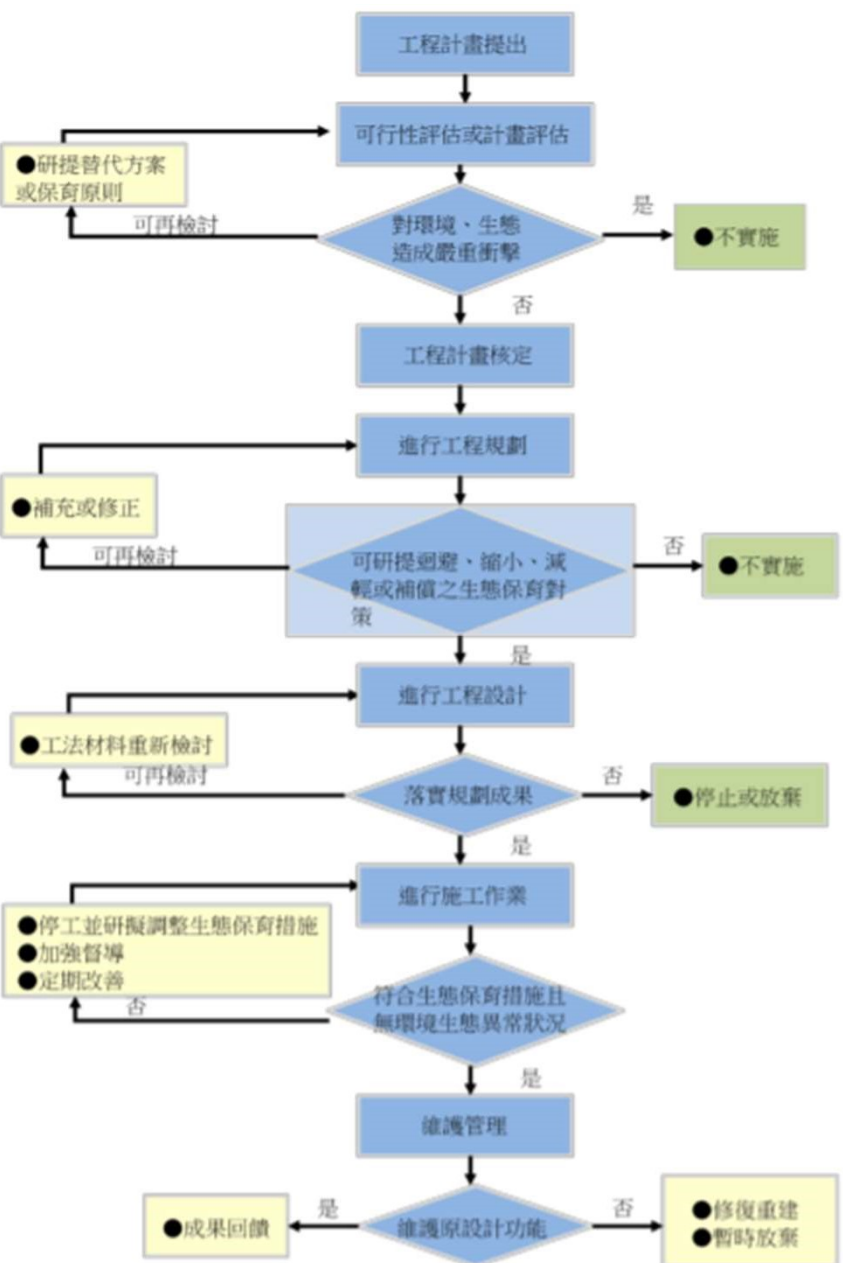
原則與流程

公共工程生態檢核注意事項

- 一、為減輕公共(路)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。



生態保育效益



計畫核定階段
即導入生態檢核
生態保育效益最佳

事先規劃
給予足夠時間、資源，

善用生態專業、公民
參與、資訊公開，
掌握生態議題

二、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，須辦理生態檢核作業。但有下列情形之一者，不在此限：

(一) 災後緊急處理、搶修、搶險。

(二) 災後原地復建。

(三) 原構造物範圍內之整建或改善且經自評確認無涉及生態環境保育議題

(四) 已開發場所且經自評確認無涉及生態環境保育議題。

(五) 規劃取得綠建築標章 並納入生態範疇相關指標之建築工程。

(六) 維護管理相關工程。

前項辦理生態檢核作業，以該工程影響範圍為原則。

- 本局辦理之工程，符合下列情形之一者，應辦理生態檢核：
 - 一、應辦理環境影響評估之公路工程。
 - 二、工程建造經費新台幣二億元以上或長度一公里以上之公路新建、拓寬工程

常見問題

- 自評無需辦理生態檢核作業之案件，部分位於或鄰近**高生態價值區域**，卻未確認是否無涉生態及環境保育議題，引發未辦理生態檢核之爭議。
- 辦理生態檢核作業，僅考量工程主體之影響，而未考量**其他因工程而影響之範圍**，例如：施工便道、機具器材物料堆放等。



三義魚藤坪溪步道工程

三義鄉公所將工程類型歸為
「維護管理相關工程」，
無須生態檢核



<https://e-info.org.tw/node/233051>





三義魚藤坪溪步道工程毀生態
客委會認定施工違規要罰

<https://udn.com/news/story/7324/5974669>

常見問題

- 自評無需辦理生態檢核作業之案件，部分位於或鄰近高生態價值區域，卻未確認是否無涉生態及環境保育議題，引發未辦理生態檢核之爭議。
- 辦理生態檢核作業，僅考量工程主體之影響，而未考量其他因工程而影響之範圍，例如：施工便道、機具器材物料堆放、**邊坡**等。

三、生態檢核係為瞭解新建公共工程涉及之生態議題與影響，評估其可行性及妥適應對之迴避、縮小、減輕、補償方案，並依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。

常見問題：未進行可行性評估，未依迴避、縮小、減輕、補償之順序考量可行方案。

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。

- 需辦理環境影響評估之工程案件，規劃階段之檢核作業，得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，配合環評書件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應依工程規模及性質，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。

分級標準？
分級依據？

一級

全生命週期

二級

一般性

六、各階段之生態檢核，應由**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，提出生態保育措施並落實等工作。

一、「開發行為應實施環境影響評估作業準則」第3條第2項環境影響說明書影響項目撰寫者資格之規定：

二、或可參考水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」生態專業人員資格之規定：

科系、學分、生態相關工作經驗？

環境資訊中心特約記者 孫文臨苗栗報導
20220208

<https://e-info.org.tw/node/233334>



飯島氏銀鮎 (周銘泰提供)

苗栗縣政府 (Miaoli)			
工程名稱 Project Name	沙河溪沙河橋改建工程		
監造單位 Construction Supervisor	麗鄺工程顧問有限公司	設計單位 Designer	麗鄺工程顧問有限公司
施工廠商 Contractor	日泰營造有限公司		
工程概要 Project Description	1. 改建沙河溪橋 2. 52M 2. 增設護岸基礎工程 3. 389M 3. 增設護岸基礎工程 4. 56M 4. 改建引道 5. 47M		
施工期間 Duration	民國110年01月08日至111年5月11日 08/01/110 - 11/15/111		
工地主任 Site Manager	江昇鴻	電話 TEL	0919-817085
品質管理人員 Quality Control Engineer	謝明祥	電話 TEL	0937-703837
職業安全衛生管理人員 Occupational Safety and Health Management Personnel	廖健源	電話 TEL	0963-183757
專任工程人員 Contractor's Professional Engineer	洪建興	電話 TEL	0988-211511
通報專線 Complaints & Suggestions	全民督工專線及網址 Hot Line and Web Site	0800-009-609 http://www.pcc.gov.tw	政風單位 Government Ethics Department 037-356639



沙河溪整治破壞國寶魚棲地
環團批水利署生態檢核淪口號

2020.09 Google街景圖

2021.12 Google街景圖

Google

<https://e-info.org.tw/node/233721>

六、各階段之生態檢核，應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，提出生態保育措施並落實等工作。

一、「開發行為應實施環境影響評估作業準則」第3條第2項環境影響說明書影響項目撰寫者資格之規定：

二、或可參考水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」生態專業人員資格之規定：

科系、學分、生態相關工作經驗？研訓、考試、證照？

各階段檢核

與生態團隊討論
與民眾溝通

生態保育措施
落實

生態保護目標
逐項確認

核定

規劃

設計

施工

維護管理

工程主辦單位辦理

現場勘查

民眾參與

資訊公開

提供工程資訊

新建
工程

整合

依生態保育策略
擬定保育措施
(原則、對策)

生態專業人員參與

生態資料蒐集

生態調查

生態評析

提供生態諮詢



執行與查核

追蹤與回饋

工程會109年生態檢核注意事項作業原則與案例分享

七、生態檢核各階段工作項目及內容如下，機關得依工程案件之特性及實際需要擇定之：

生態資料蒐集

指認生態保全對象

物種補充調查

棲地調查

繪製生態關注區域圖

生態保育措施監測

棲地評估

工程影響評析

生態保育作業

(一)生態資料蒐集：作為指認生態保全對象之基礎評估資訊，須包含但不限於下列項目：

1. 法定自然保護區，
2. 生物多樣性之調查報告、研究及保育資料，
3. 各界關注之生態議題。
4. 國內既有生態資料庫套疊成果，
5. 現場勘查記錄生態環境現況，可善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對生態環境之知識、生物資源利用狀況、人文及土地倫理。

生態資料蒐集，為各階段友善措施之基礎，提供規劃前至施工後之釐清，確認及決策支援

■ 法定自然保護區

- 文化資產保存法：自然保留區
- 野生動物保育法：野生動物保護區、野生動物重要棲息環境
- 國家公園法：國家公園、國家自然公園
- 森林法：國有林自然保護區
- 溼地保育法：國家重要濕地
- 海岸管理法：海岸保護區

■ 關注物種

- 農委會、海委會公告之**保育類野生動物**
- 文資法規定及學界認定之**特稀有植物**
- 當地台灣**特有物種**、**局部分布物種**及**指標物種**
- 依據樹木保護自治條例保護之**老樹**
- 與當地居民生活、信仰相關而需保護之**民俗動植物**



■ 可查詢物種分布資訊的國內生態資料庫

- 中研院：臺灣生物多樣性資訊機構TaiBIF
- 特生中心：台灣生物多樣性網絡
- 營建署：臺灣國家公園生物多樣性資料庫
- 林務局：生態調查資料庫系統
- 各博物館典藏系統：林試所植物標本館、臺灣魚類資料庫
- 公民科學：eBird Taiwan、iNaturalist、路殺社、台灣爬行類回報
- 其它：河川環境資訊平台

■ 可查詢各類保護區及土地使用圖資之國內平台

- 內政部資訊中心：內政部地理資訊圖資雲(TGOS)
- 全國：政府資訊開放平台
- 交通部：交通網路地理資訊倉儲系統
- 營建署：環境敏感地區單一窗口查詢平台

■ 人文相關資料庫

- 各縣市政府文化局或農業處：老樹及受保護樹木資料
- 文化部：國家文化資產網

(一)生態資料蒐集：作為指認生態保全對象之基礎評估資訊，須包含但不限於下列項目：

1. 法定自然保護區，
2. 生物多樣性之調查報告、研究及保育資料，
3. 各界關注之生態議題。
4. 國內既有生態資料庫套疊成果，
5. 現場勘查記錄生態環境現況，可善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對生態環境之知識、生物資源利用狀況、人文及土地倫理。

(二) 生態調查及評析：

1. 棲地調查：進行現地調查，將棲地或植被予以記錄及分類，並繪製空間分布圖，作為生態保全對象之基礎評估資訊。
2. 棲地評估：進行現地評估，指認棲地品質(如透過棲地評估指標等方式確認)，作為施工前、施工中及施工後棲地品質變化依據。
3. 指認生態保全對象：生態保全對象，包含關注物種、關注棲地及高生態價值區域等。

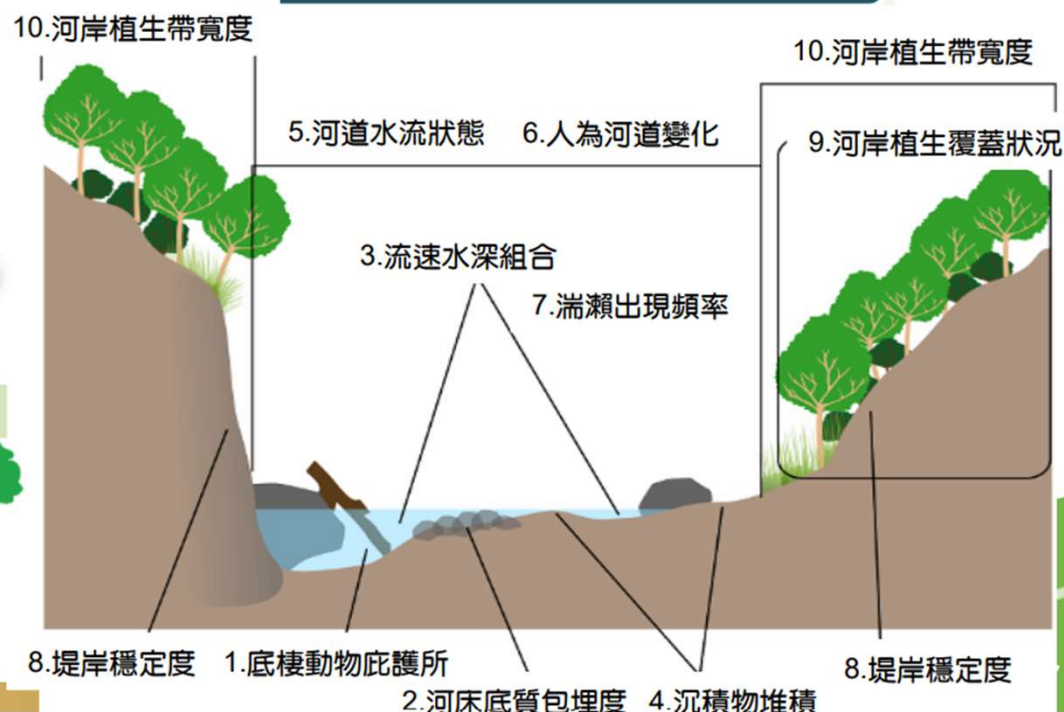
棲地評估：進行現地評估，快速量化記錄工區物理環境特性，以指認棲地品質。作為施工前、中後棲地品質變化依據。

注意：不同溪段、陸域棲地特性的差異 國有林治理工程生態友善機制手冊

坡地棲地評估指標

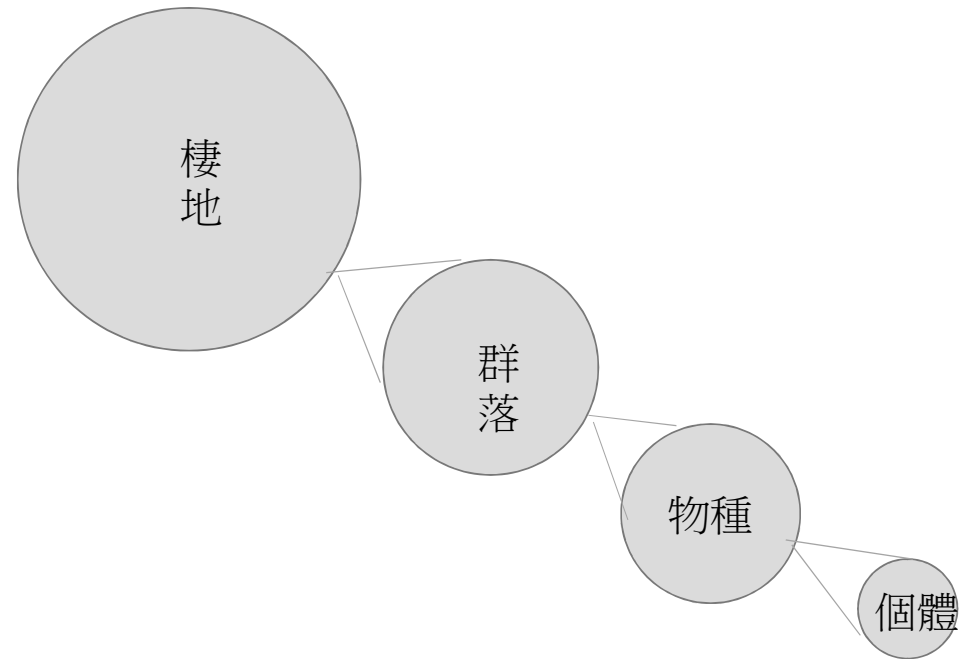


野溪棲地評估指標



生態保全對象

- 關注物種
- 關注棲地
- 高生態價值區域



對生態系的生產力、生物多樣性及韌性有顯著貢獻的棲息地(如高生物多樣性、包含特稀有、瀕危物種的棲息地)、保護區、生態敏感地、荒野地等。

4. 物種補充調查：依生態資料蒐集及棲地調查結果，根據工程影響評析及生態保育作業擬定之需要，決定是否及如何進行關注物種或類群之調查。
5. 繪製生態關注區域圖：將前述生態資料蒐集、棲地調查、棲地評估、生態保全對象及物種補充調查之階段性成果，疊合工程量體配置方式及影響範圍繪製成生態關注區域圖，以利工程影響評析、擬定生態保育措施、規劃生態保育措施監測。
6. 工程影響評析：綜合考量生態保全對象、關注物種特性、關注棲地配置與工程方案之關聯性，判斷可能影響，辦理生態保育。

1.5 生態關注區域

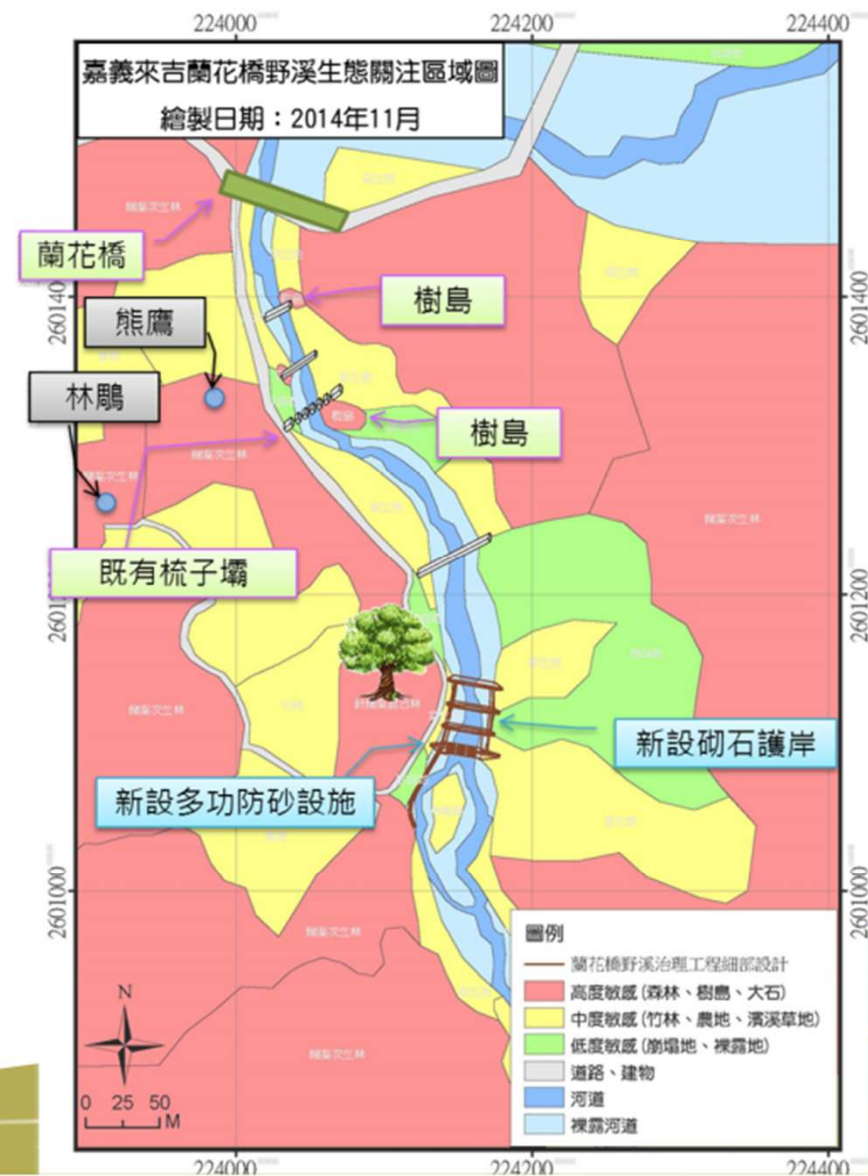
- 係指生態資源豐富或具有生態課題的地理區域，包含法定保護區與文獻及現地調查蒐集之重要生態資訊。各作業階段應將生態保育的概念融入工程方案，評估工程擾動對生態環境的影響程度。
- 為評估工程擾動對生態環境的影響程度，得繪製相關圖說標註生態關注區域，以圖面呈現生態價值高、應予以保全之環境區位，藉以降低工程擾動對自然環境造成之不可逆影響。

- 以平面圖示標繪工程基地範圍及其鄰近地區是否有生態保全對象及潛在生態課題，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。
- 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，如濱溪植被緩衝區、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。

●繪製生態關注區域圖

- ✓ 將重要生態資訊以地圖化方式呈現
- ✓ 套疊平面配置圖、標明保全對象

等級	顏色 (陸域/水域)	判斷標準	工程原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	✓ 優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 迴避或縮小干擾 ✓ 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	✓ 施工擾動限制在此區域
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區	✓ 營造棲地



工程影響評析：綜合考量生態保全對象、關注物種特性、關注棲地配置與工程方案的**關聯性**，判斷可能影響，提出生態保育措施



- (三) 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，並依資料蒐集調查，及工程影響評析內容，因地制宜按迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序擬定及實施。
- (四) 生態保育措施監測：為評估生態保育措施執行成果，確保生態保全對象得以保全，於施工前提出生態保育措施監測計畫，據以進行施工前、施工中及施工後之監測作業，以適時調整生態保育措施。

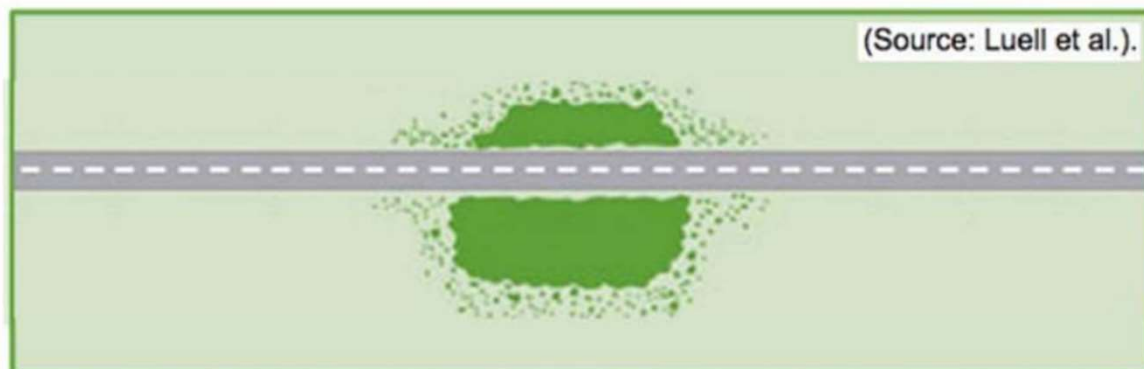
八、生態保育策略定義如下：

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，四項保育策略定義如下

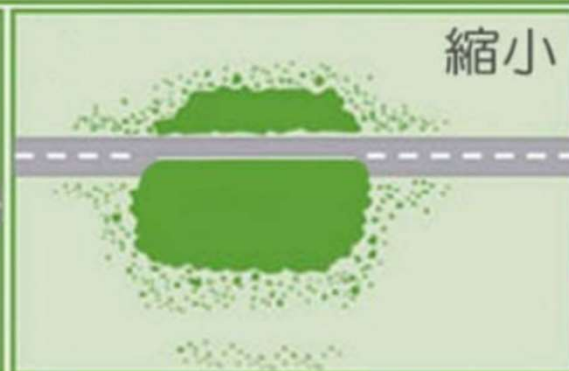
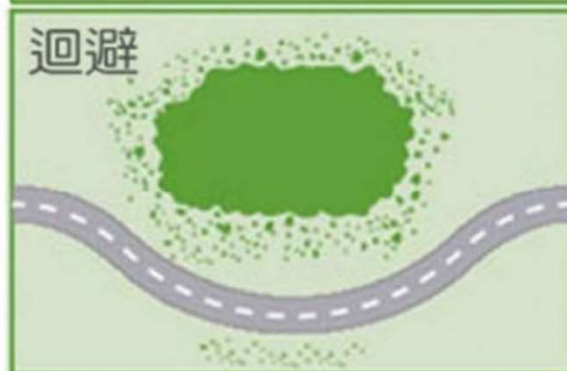
- (一) 迴避：迴避負面影響之產生，大尺度之應用包括停止開發計畫、選用替代方案等；較小尺度之應用則包含工程量體及臨時設施物（如施工便道等）之設置應避開有生態保全對象或生態敏感性較高之區域；施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間等。
- (二) 縮小：修改設計縮小工程量體（如縮減車道數、減少路寬等）、施工期間限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。

- (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（考量選擇合適當地原生植物）及自然棲地復育，並視需要考量下列事項：
- 1.補償棲地之完整性，避免破碎化。
 - 2.關聯棲地間可設置生物廊道。
 - 3.重建之生態環境受環境營力作用下之可維持性。

先問需要開路嗎？
再談如何開

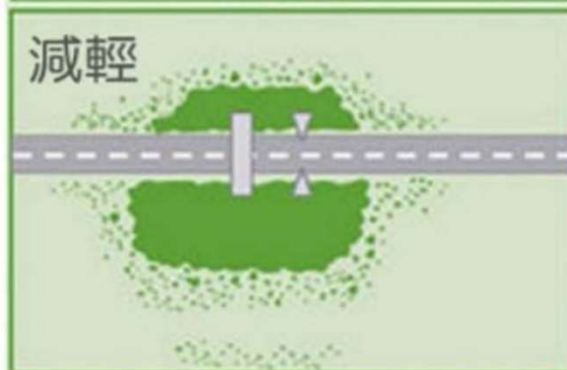


迴避生態保全對象
及重要棲地



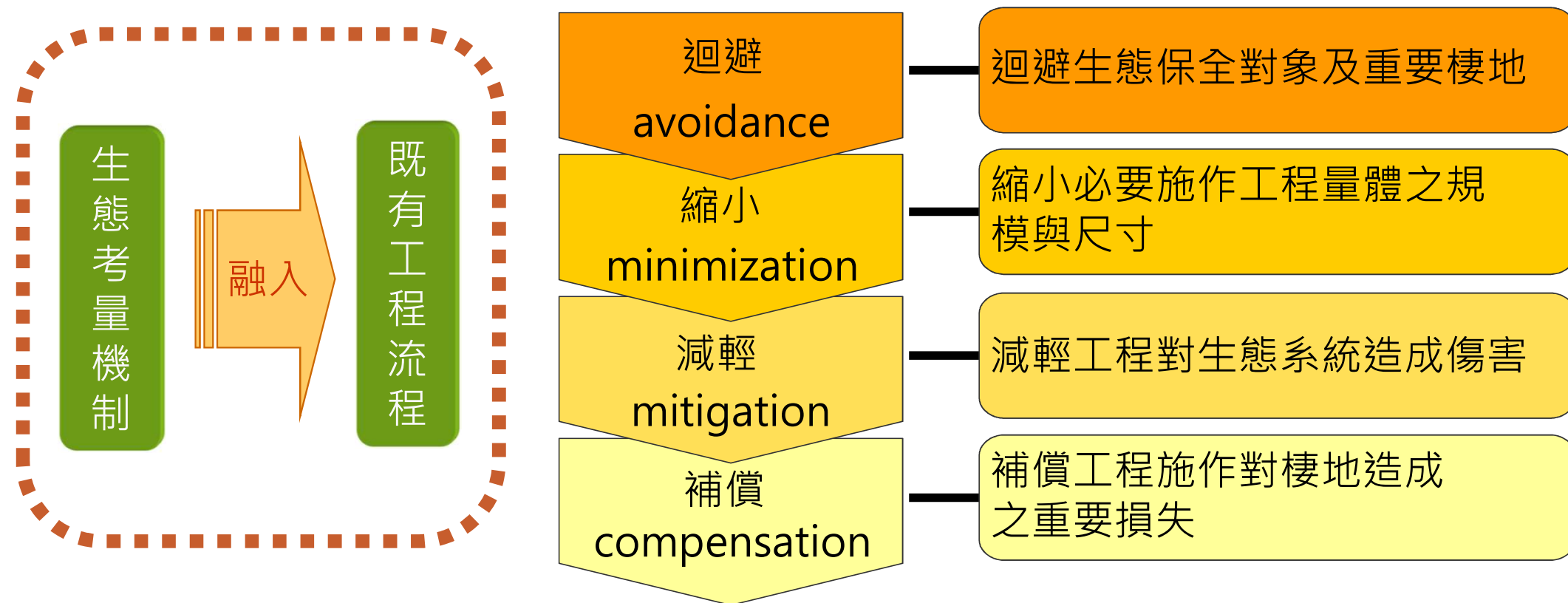
縮小必要施作
工程量體之
規模與尺寸

減輕工程對生態
系統造成傷害



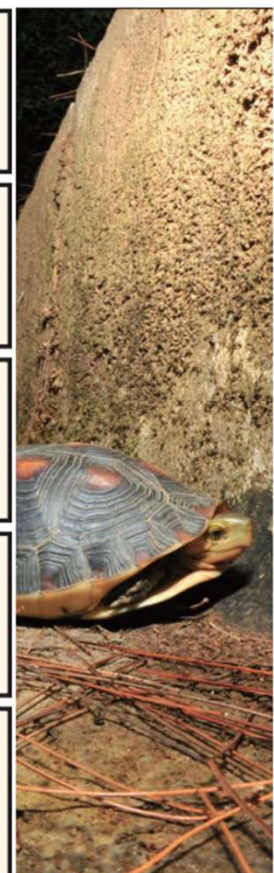
補償工程施作
對棲地造成
之重要損失

● 依迴避、縮小、減輕、補償順序來考量生態保育措施



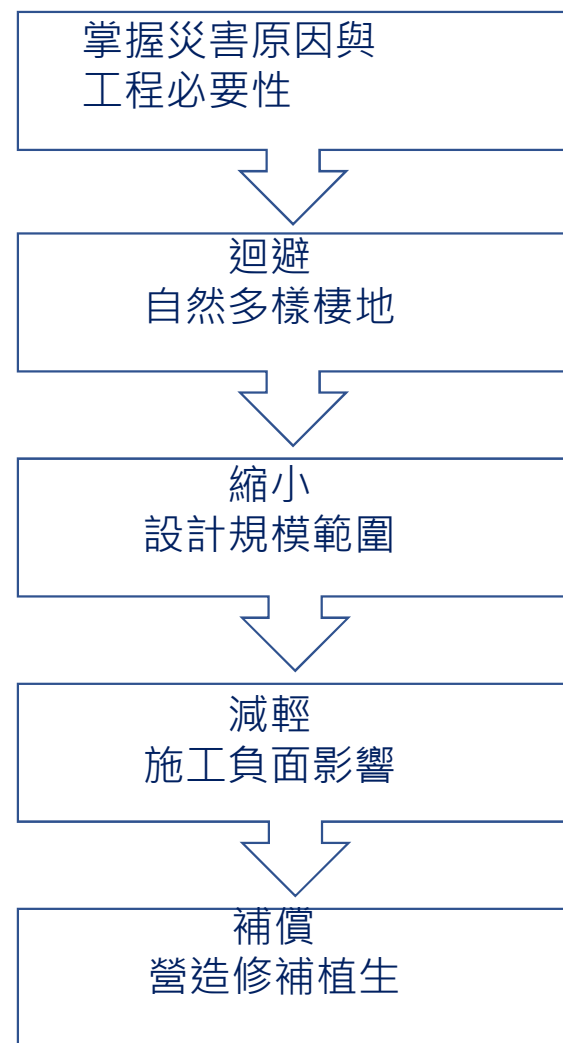
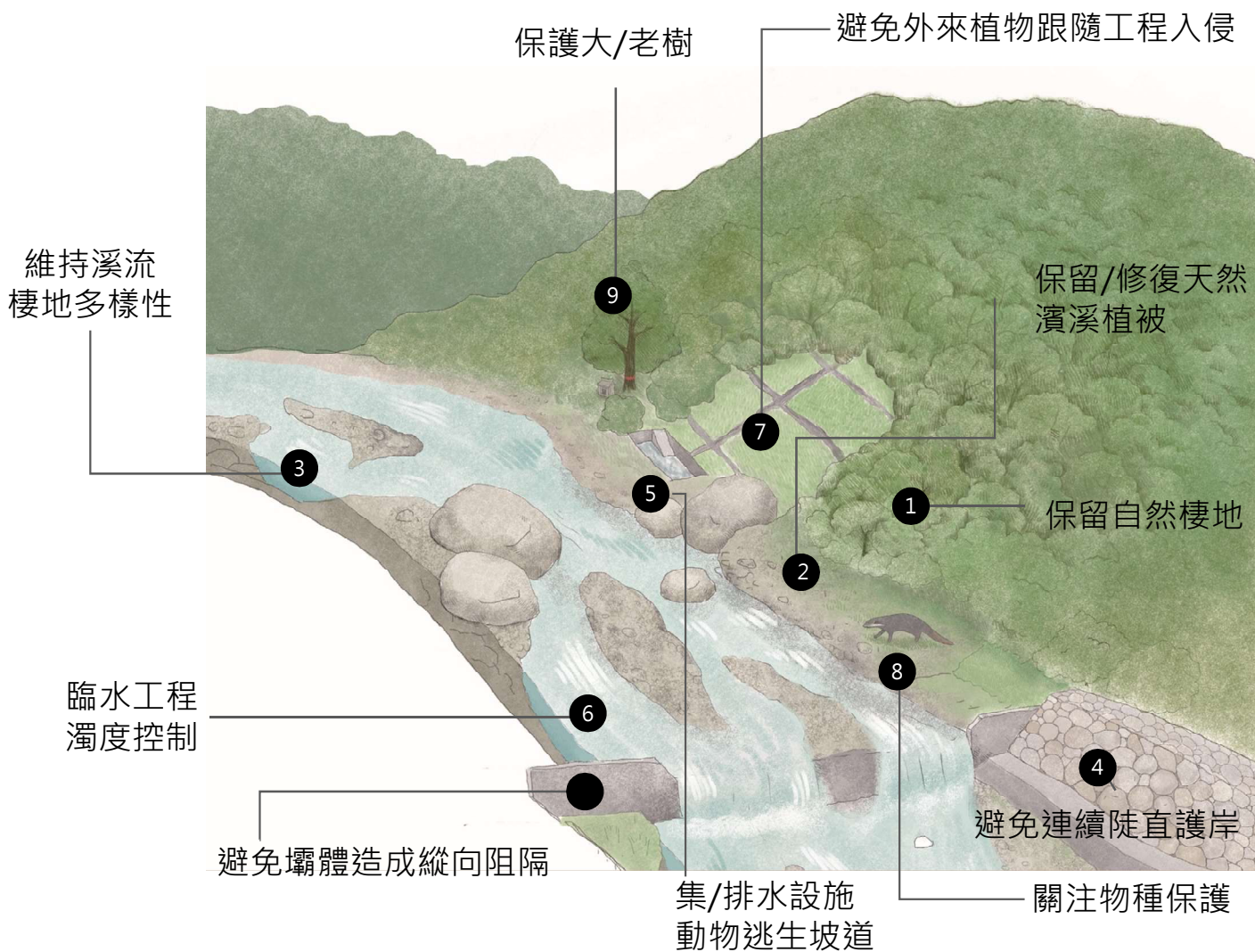


 <p>道路生態影響與路殺課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 道路對生態環境的影響 3 棲地消失和破碎化 5 噪音、振動與光害 6 動物車禍、道路致死、路殺 7 污染 8 加速外來種入侵 9 其他衍生影響 10 總結道路對自然生態的各種影響
 <p>路殺課題的減輕改善</p>	<ul style="list-style-type: none"> 11 減輕路殺影響的原則與目標 13 設置各類圍籬或防護網 15 噪音或燈光驅離警告裝置 / 道路兩旁的棲地管理 17 交通管理與其他 19 連結道路兩側棲地和動物族群 21 跨越式動物通道 23 穿越式動物通道
 <p>國內道路致死研究發展簡介</p>	<ul style="list-style-type: none"> 25 道路致死研究發展沿革 27 陽明山國家公園路殺課題研究改善 29 台灣山區道路路殺課題研究改善 31 台灣陸蟹路殺課題研究改善之 1 33 台灣陸蟹路殺課題研究改善之 2 34 中型哺乳類動物路殺課題 35 路殺的公民科學 36 國道生態友善環境復育計畫
 <p>國道生態保育與路殺減輕改善作為</p>	<ul style="list-style-type: none"> 37 國道敏感里程分級與管理 39 從路殺減輕的嘗試到恢復棲地連結的努力 45 路殺減輕作為之紫斑蝶與遷粉蝶 47 中型哺乳類及森林性物種路殺減輕和棲地連結改善 63 鷺鷥與猛禽 66 犬貓
 <p>國道路殺調查標準作業程序</p>	<ul style="list-style-type: none"> 68 現場調查流程與重點提要 69 表格填寫說明與重點 71 路殺照片拍攝注意事項 72 標本拾檢搜集與救傷 73 路殺資料上傳國道生態資料庫流程 77 野生動物救傷資訊



[https://www.freeway.gov.tw/Upload/201904/%E8%B7%AF%E6%AD%BB%E8%AA%B0%E5%AE%88-%E9%AB%98%E9%80%9F%E5%85%AC%E8%B7%AF%E8%AD%B7%E7%94%9F%E6%8C%87%E5%8D%97\(%E5%AE%98%E7%B6%B2%E7%89%88%E6%9C%AC\).pdf](https://www.freeway.gov.tw/Upload/201904/%E8%B7%AF%E6%AD%BB%E8%AA%B0%E5%AE%88-%E9%AB%98%E9%80%9F%E5%85%AC%E8%B7%AF%E8%AD%B7%E7%94%9F%E6%8C%87%E5%8D%97(%E5%AE%98%E7%B6%B2%E7%89%88%E6%9C%AC).pdf)

溪流治理工程常見生態議題處理對策

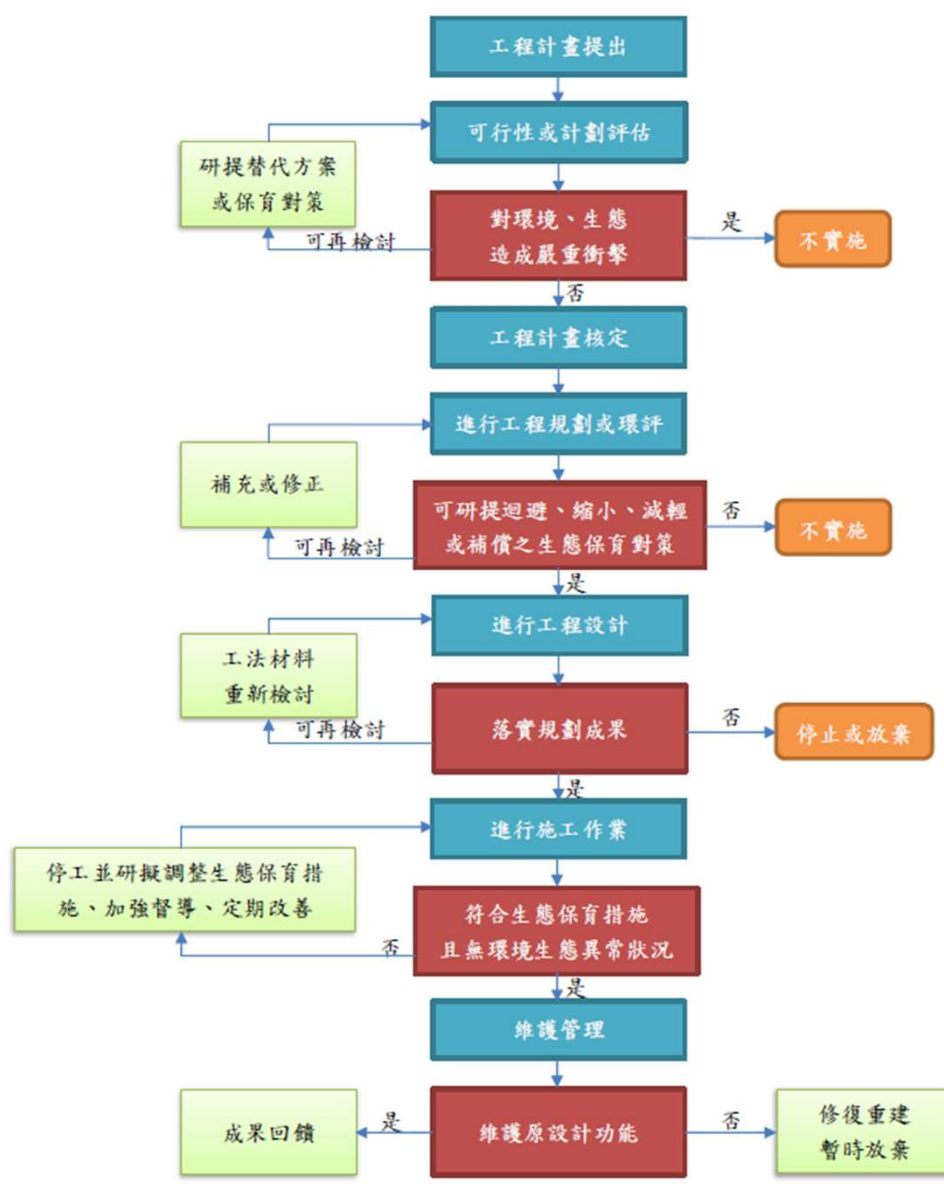
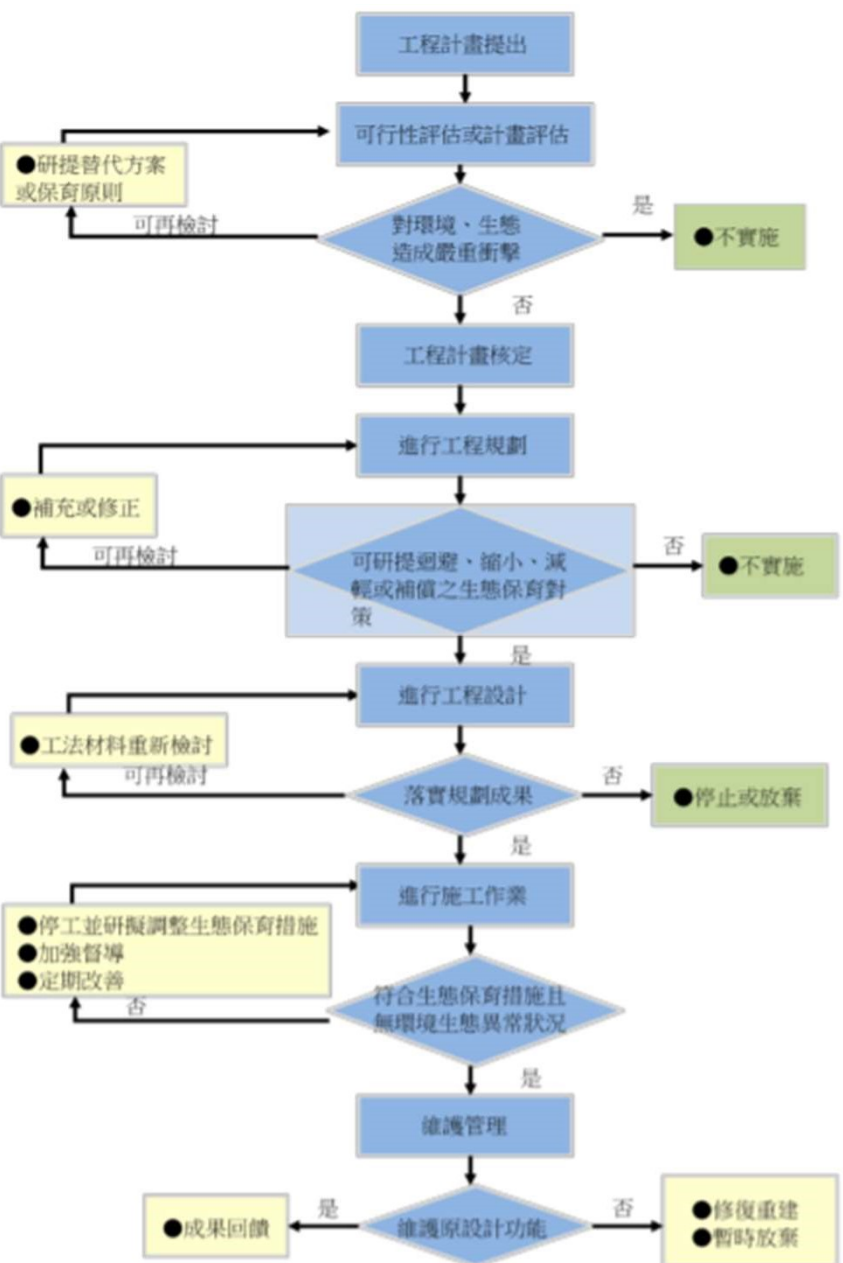


降低非必要的棲地破壞

保留生態自我修復能力

九、生態檢核作業原則

生態檢核各階段作業流程圖



(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：
- 可行性評估階段：評估計畫對生態環境衝擊程度，提出衝擊較小之工程計畫方案及生態保育原則，並研擬計畫核定後各階段執行生態檢核所需作業項目及經費。

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、在地民眾及關心生態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，並研擬計畫核定後各階段執行生態檢核所需作業項目及費用(如必要之物種補充調查、生態保育措施、監測、民眾參與等)。

現場勘查作業原則

- 生態團隊和工程團隊一起
 - 掌握重要物種與環境的互動關係
 - 判斷生態議題及確認生態保全對象
 - 現場整合工程與生態需求
- 可以和公民參與一併辦理
 - 節省時間與提升行政效能
 - 便於各方溝通討論

(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。
- 規劃階段：調查自然及生態環境資料，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，並依迴避、縮小、減輕及補償之順序，提出生態保育對策及合宜的工程配置方案。

(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，辦理生態資料蒐集、棲地調查、棲地評估、指認生態保全對象，並視需求辦理物種補充調查。
 2. 根據生態調查及評析結果，並依迴避、縮小、減輕及補償之順序，研擬生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。
 3. (可)邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態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：
- 將規劃、環評階段所擬定之生態保育對策，納入工程設計中，並提出生態保育措施監測計畫或自主檢查表之建議 及研擬必要之生態保育措施及監測項目等費用。

(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：
 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，並蒐集、整合相關單位意見，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。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，以及提出生態保育措施監測計畫與自主檢查表之建議；並研擬必要之生態保育措施及監測項目等費用。
4. 可邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見

常見問題

- 未執行生態檢核，時間、資源不足
- 生態普查執行時間與方式
- 以同樣表格進行快速棲地評估
- 未區分生態保育原則、策略、措施，生態保育措施不夠明確
- 未將指認保全對象納入設計圖說與施工計畫
- 未落實公民參與、資訊公開
- 變更計畫後未再進行公民參與
- 填寫相關表格但無對應資料
- ...

四、初步保育原則

- 1.若工區用地面積許可，建議避免使用垂直式堤岸，以緩坡式堤岸作為優先考量。
- 2.護岸坡度若維持垂直堤岸，建議增設動物逃生坡道。
- 3.河道兩岸植被生長良好，為當地多種野生動物棲地，在護岸結構強度允許的情況下，建議新建護岸採多孔隙結構，如預鑄疊塊磚、預鑄植生槽等。
- 4.若礙於工程需求，護岸坡度、多孔隙結構均無法達成，建議完工後於護岸坡腳拋塊石並覆土，提供濱溪帶植被生長的空間。

生態友善措施

- 非攻擊面(0k+xxx~0k+xxx)採緩坡式掛籠護岸，坡度1:2
- 掛籠採石籠結構，多孔隙有助於植物生長及動物躲藏。
- 攻擊面(0k+xxx~0k+xxx)因安全考量採垂直混凝土護岸，增設動物通道2處供龜類(或兩棲類、哺乳動物、地棲鳥類)使用，坡道設計如圖1。
- 縮小施工範圍減少對右岸次生林(圖2)的干擾，詳細邊界於施工說明會確認，並拉設警戒線標示避免擴大。

生態保育措施自主檢查表

工程進度：_____ %

填表人員：_____ (姓名單位職稱)

可行嗎？
能操作？
意義？



白鸕鶿

【減輕】

工程機具與原物料堆置區及施工便道，以既有道路或裸露地為優先考量，固定便道路寬及路線。

【減輕】

完工後土方堆置區，進行翻土作業以利河灘草生地自然恢復。

生態友善對策



橋下臺灣鼯鼠峇痕

【減輕】

需開挖地面時，以振動方式驅離地底野生動物，使臺灣鼯鼠移動至周遭相似棲地環境。

友善措施
時間不同
如何自主檢查？

項次	內容	措施
1	迴避：左岸堤防原預期避開鳥類繁殖期，	
2	縮小：盡量縮小施工	
3	縮小：部分水防道路	
4	減輕：請施工廠商施醒冬眠中諸羅樹蛙，	
5	減輕：請施工廠商於護，勿運走。	
6	補償：水防道路建議空地補植竹林。	
7	補償：在大湖口溪適且區取改置諸羅樹蛙復育基地補植原棲地之竹林區域。並於河道轉彎處，利用丁壩減輕堤岸基礎沖刷及創造水域棲地環境多樣性。	



迴避/縮小: 位置、範圍須現地確認並標示

項次	檢查項目	執行結果		
		已執行	執行但不足	未執行
1	迴避：左岸堤防原預計施作 247 公尺，因涉及左岸生態敏感區，規劃施工期避開鳥類繁殖期，部分堤段暫不施作	☐	☐	☐
2	縮小：盡量縮小施工範圍，減少對生態物種等棲地影響(如竹林或次生林)	☐	☐	☐
3	縮小：部分水防道路縮小路寬範圍，並採透水材料鋪設。	☐	☐	☐



公民參與：建立與民眾協商溝通機制，通知、諮詢、參與、合作

參與型式	辦理時間點	目的	邀請對象及參與人員
現場勘查 說明會 諮詢會議 個人或團體訪談 工作坊互動平台	計畫核定前	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明工程辦理原因。 2. 溝通工程計畫構想方案及可能之生態保育原則。 3. 蒐集議題。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在地民眾 2. 利害關係人 3. 關心生態民間團體 4. 生態背景人員 5. 涉及之相關單位
現場勘查 諮詢會議 個人或團體訪談 工作坊互動平台 規劃設計說明會	規劃或工程設計定稿前	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持續蒐集居民重視之生態議題、在地人文資產與保全對象。 2. 說明工作項目、生態保育對策及預期效益 3. 整合並溝通相關意見 	 <p>保育團體參與</p>
互動平台 現場勘查 施工說明會	開工前	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認施工方法 2. 確認保育措施與相關意見是否落實入設計方案 3. 蒐集整合並溝通相關意見 	 <p>在地居民訴求</p>

理想狀況



現實狀況: 做完調查、評估、提供意見後，意見石沉大海
等你發現施工時，友善措施少了許多

(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、工程方案及監測計畫，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：
- 施工階段：落實規劃、環評、設計階段所擬定之生態保育對策、措施、工法與監測計畫，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。

(四) 施工階段

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，以確認生態保全對象、生態保育措施實行方案及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及其監測計畫，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，生態保育措施監測計畫及生態異常狀況處理原則。
 - (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、在地民眾及關心生態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，啟動環境生態異常狀況處理，停止施工並調整生態保育措施。生態保育措施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。
- 維護管理階段：監測評估工程範圍的棲地品質，分析生態課題與研擬改善生態保育措施。

- 監測評估工程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。
- 辦理環境影響評估之工程計畫，應依據環境影響評估書件營運階段生態監測計畫期程進行前揭作業；無需辦理環境影響評估之工程計畫，應依據施工階段生態檢核擬訂維護管理階段停止監測之條件。

1.9 生態檢核情形紀錄

- 生態檢核工作所辦理之生態調查、評析、現場勘查、公民參與及保育對策研擬等過程與結果之文件紀錄佐證資料及公路工程生態檢核自評表（相關附表），應記錄於可行性、規劃、環評、設計、施工及維護管理階段辦理之文件內，並依序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及維護管理。

1.10 生態檢核教育訓練及落實情形追蹤查核

- 本局所屬工程機關(單位)每年度至少須辦理 1 場次之生態檢核教育訓練，訓練對象得為辦理相關業務之承辦工程司、監造單位人員、個案承攬廠商等，相關資訊及內容應於辦理後刊登於本局網站。
- 本局所屬工程機關(單位)於每年一月十日前，應將前一年度決標之勞務類技術服務工作案及工程案生態檢核執行情形，依據附件 1 格式提送本局。

生態檢核各階段作業原則

核定

- 評估計畫需求性
- 評估計畫可行性
 - 考量因子：生態、環境、安全、經濟、社會等。
 - 決定採不開發或對生態衝擊較小之可行工程方案
- 生態因子
 - 蒐集施作區域既有生態環境及議題等資料
 - 現場勘查記錄生態環境現況
 - ✓ 法定自然保護區
 - ✓ 釐清潛在生態課題：關鍵物種及重要棲地
 - 分析工程計畫對生態環境之影響
 - ✓ 提出生態保育原則，如迴避重要生態區域等
 - ✓ 必要之生態調查項目及費用

規劃

- 減輕生態衝擊之因應對策
 - 確認生態議題及保護標的
 - 迴避需保全之對象
 - 縮小工程規模
 - 減輕生態環境衝擊之工法或材料
 - 考量補償方案
- 提出合宜工程配置方案
 - 棲地評估
 - 套疊生態敏感區圖
 - 工程迴避敏感區
 - 善用退場機制

設計

- 落實規劃作業成果至工程設計
 - 依據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。
 - 提出生態保育措施及工程方案
 - 經生態及工程人員討論確認可行性，完成細部設計。
 - 提出施工階段管理作法
 - ✓環境生態異常狀況處理原則
 - ✓生態保育措施自主檢查表

施工

- 落實生態保育措施
- 維護環境品質
- 確保生態保全對象、生態關注區域完好
 - 開工前準備作業完善
 - 減少環境擾動之工序
 - 注意對生態之影響，發現異常狀況，應回報並調整生態保育措施，進行後續監測。如有重大異常，必要時應**立即停止施工**。

維護管理

- 檢視生態環境恢復情況
- 維護原設計功能
 - 定期視需要監測評估範圍之棲地品質
 - 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
 - 對復原不佳者提出改善措施

- 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**資訊即時公開**，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。

1.8資訊公開

- 各階段生態檢核資訊應予以即時公開，辦理原則如下：
 - 一、工程主辦單位應將可行性評估階段、規劃階段、環評階段、設計階段、施工階段及維護管理階段之生態資訊公開。
 - 二、公開方式包含刊登於本局或其他公開之網站、舉行說明會或應民申請等方式。

資訊公開

- 公開方式

- 主動公開：刊登公報、公開發行出版品、網站、舉行記者會、說明會
- 應人民申請提供

- 建議公開資料

- 工程基本資料：辦理機關、工程名稱、地點、目的、預期效益、內容、經費、廠商、期程
- 規劃、設計相關圖說
- 各階段生態檢核表及相關調查、評析結果

資訊公開

- 擬定生態檢核各階段檢核表上傳時程，傳送至「國有林治理工程生態友善資訊網」，以符合主辦機關工作期程與督導要求，提供民眾在網路上關心、查詢治理工程生態友善機制執行狀況之管道。

類別檢核表	第1類生態友善機制	第2類生態友善機制	上傳時程
檢核表	E1 檢核表主表	E2 檢核表主表	E1分成設計階段與施工階段上傳
工程各階段表單	提報	P01 提報階段表單	初審結束後上傳
	規劃設計	D11 工程設計資料	輸入發包日期/ 施工說明會後2天
		D12 工程方案之生態評估分析	
	施工	D2-1 植被保護及復育	
		D2-2 苗木選擇	
D2-3 草種選擇			
維護管理	D2-4 乾溝		
	D2-5 野溪及溪溝		
不分階段表單	C01 自主檢查表		按月上傳
	C11 生態評估紀錄表		完工驗收後上傳
	M01 維護管理階段表單		維護管理階段上傳
	E01 生態評估人員/民眾參與意見紀錄表		施工說明會後上傳
	E02 生態疑義/異常狀況處理		發生異常狀況後上傳



環境益別

景觀改善要點及說明書

2023年電子月曆

公路相簿

金路獎簡報

- 生態檢核作業規定

- 生態檢核個案內容

- 生態檢核資源分享

十二、工程主辦機關應填具公共工程生態檢核自評表（如附件二），並檢附檢核事項結果之佐證資料、生態檢核工作所辦理之生態資料蒐集、調查及評析、現場勘查、公民參與及生態保育原則、對策及措施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。

省道公路工程生態檢核自評表

工程 基本 資料	計畫或 工程名稱			
	可行性評估單位		設計單位	
	規劃單位		監造單位	
	環評單位		承攬廠商	
	主辦機關		養護管理單位	
	基地位置	縣(市): 省道編號: 里程格號: 附近地名:	計畫或工程經費	
	環境敏感區位	是否位於生態敏感區(請依附件2勾選): <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	工程概要	填表人員 佐證資料		
預期效益				
階段	檢核重點項目		備註	
可 行 性 評 估 階 段	辦理期間: 年 月 日至 年 月 日			
	是否有關注物種,如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹等;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			
	是否有評估生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響,決定採不開發方案或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			
	針對關注物種、重要生物棲地及高生態價值區域,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			
	是否邀集生態專業人員、相關單位、在地民眾及關心生態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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
	是否將工程計畫內容資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		附表 1	

附表 1 生態專業人員/相關單位意見紀錄表

工程名稱			
填表人員 (單位/職稱)		填表日期	民國 年 月 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 現地勘查 <input type="checkbox"/> 說明會 <input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 公聽 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他_____	參與日期	民國 年 月 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	
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)_____	

填表說明：

1. 本表由主辦單位於各階段檢核填寫，檢核重點項目勾選「是」者，請填寫書面資料之名稱及相關章節，填寫「否」請敘明理由。
2. 如目前為可行性評估階段生態檢核，請填寫可行性評估階段單位及檢核重點項目。
3. 如已由可行性評估、規劃執行至環評階段，應依序填寫各階段單位(廠商)及檢核重點項目。
4. 如工程計畫未執行可行性評估、規劃及環評，係自設計階段開始辦理生態檢核，則可行性評估、規劃及環評階段之單位以“-”表示，請填寫設計階段之單位並勾選檢核重點項目。

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. 紀錄建議包含關注議題,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
4. 表格欄位不足請自行增加或加頁。

規劃階段	辦理期間： 年 月 日至 年 月 日	
	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	
	是否蒐集、整合生態專業人員及相關單位意見，確認工程範圍及周邊環境之生態議題與生態保全對象？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 1
	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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 2 附表 3
	是否將規劃內容資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
環評階段	辦理期間： 年 月 日至 年 月 日	
	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	
	是否蒐集、整合生態專業人員及相關單位意見，確認工程範圍及周邊環境之生態議題與生態保全對象？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 1
	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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 2 附表 3
	是否將環評內容資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
設計階段	辦理期間： 年 月 日至 年 月 日	
	是否蒐集、整合生態專業人員及相關單位意見，確認工程範圍及周邊環境之生態議題與生態保全對象？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 1
	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並與生態及工程人員確認可行性後，完成細部設計。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 2 附表 3
	是否辦理施工前生態監測，蒐集生態現況背景資料？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否將生態保育措施、工程內容等設計成果資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
施工階段	辦理期間： 年 月 日至 年 月 日	
	施工計畫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	附表 4 附表 5
	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	
	施工是否確實執行生態保育措施，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	
	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	

附表 2

生態評估分

工程名稱	
填表人員 (單位/職稱)	
評析報告是否 完成下列工作	<input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查 <input type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input type="checkbox"/>
1. 生態團隊組成：	
2. 棲地生態資料蒐集：	
3. 生態棲地環境評估：	
4. 棲地影像紀錄(含拍攝日期)：	
5. 生態關注區域說明及繪製：	
6. 研擬生態影響預測與保育對策：	
7. 生態保全對象之照片：	

說明：本表由生態專業人員填寫。

附表 3

生態保育策略及討論紀錄表

工程名稱			
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(需納入施工計畫中)			
圖說：			
施工階段監測方式：			
現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄			
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。

規劃階段	辦理期間： 年 月 日至 年 月 日	
	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	
	是否蒐集、整合生態專業人員及相關單位意見，確認工程範圍及周邊環境之生態議題與生態保全對象？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 1
	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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 2 附表 3
	是否將規劃內容資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
環評階段	辦理期間： 年 月 日至 年 月 日	
	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	
	是否蒐集、整合生態專業人員及相關單位意見，確認工程範圍及周邊環境之生態議題與生態保全對象？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 1
	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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 2 附表 3
	是否將環評內容資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
設計階段	辦理期間： 年 月 日至 年 月 日	
	是否蒐集、整合生態專業人員及相關單位意見，確認工程範圍及周邊環境之生態議題與生態保全對象？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 1
	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並與生態及工程人員確認可行性後，完成細部設計。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 2 附表 3
	是否辦理施工前生態監測，蒐集生態現況背景資料？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	是否將生態保育措施、工程內容等設計成果資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
施工階段	辦理期間： 年 月 日至 年 月 日	
	施工計畫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	附表 4 附表 5
	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	
	施工是否確實執行生態保育措施，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	
	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	

附表 4 環境生態異常

工程名稱	
異常狀況類型	<input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 施工便道 <input type="checkbox"/> 生態保育團體或在地居民阻 <input type="checkbox"/> 生態保全對象遭破壞 <input type="checkbox"/> 其他
填表人員 (單位/職稱)	
狀況提報人 (單位/職稱)	
異常狀況說明	
複查者	
複查結果及 應採行動	
複查者	
複查結果及 應採行動	
複查者	
複查結果及 應採行動	

- 說明：
1. 監造單位填寫者，應會同生態專業人員複查；或
2. 環境生態異常狀況處理需依次填寫。
3. 複查結果及應採行動可自行增加欄列以迄達複查

附表 5 生態保育措施自主檢查表(承攬廠商填寫)

工程名稱			
承攬廠商			
工程位置	檢查日期	民國 年 月 日	
檢查結果	<input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 / 無此檢查項目		
檢查項目	檢查標準	檢查情形	檢查結果
異常狀況複查結果：			
複查日期：民國 年 月 日			
複查人員職稱：		簽名：	

工地主任簽名： 現場施工人員簽名(檢查人員)：

生態檢核的品質

工程主辦機關
重視程度

生態檢核團隊
專業度

施工廠商
執行能力

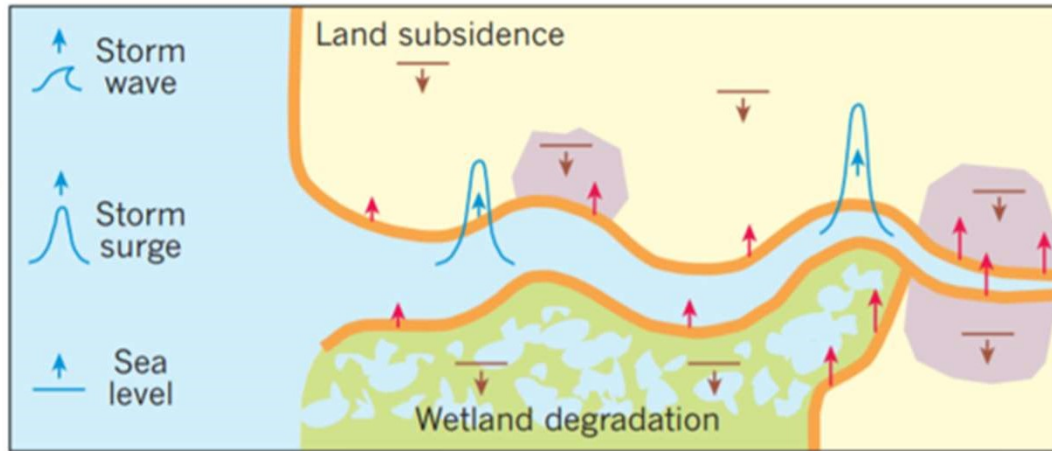
從生態檢核到自然解方

自然解方

- **保護、永續管理、修復(復育)自然或被改變的生態系的行動**，以有效地、調適地處理社會面臨的挑戰，同時提供人類福祉和生物多樣性的惠益 (IUCN, 2016)
- Actions to protect, sustainably manage, and restore natural or modified ecosystems, that address societal challenges effectively and adaptively, simultaneously providing human well-being and biodiversity benefits.

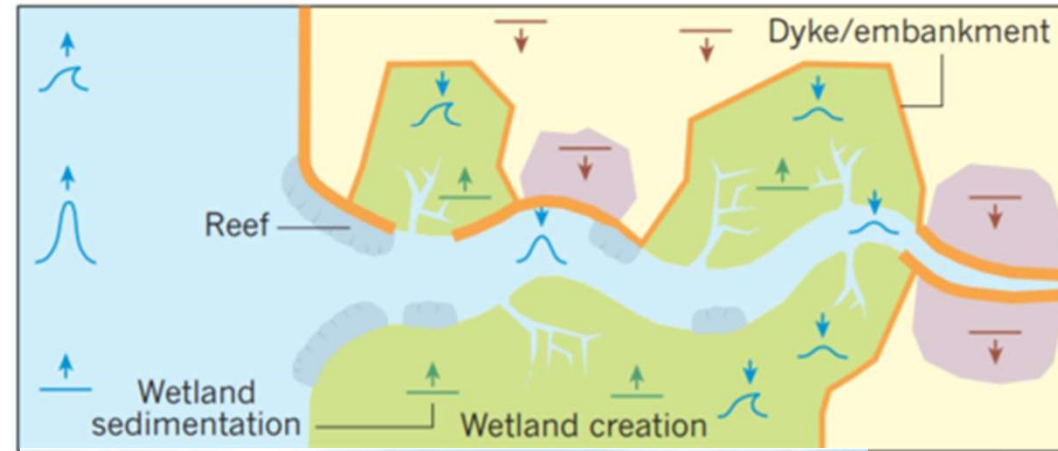
傳統海岸工程

Conventional coastal engineering



以生態系為本的海岸防護

Ecosystem-based coastal defence



Estuary, delta or coastal lagoon



The future of livable cities depends on nature

未來宜居城市仰賴自然

Decreased health and wellbeing

Vulnerable to extreme weather

Continued loss of threatened species

Extinction of experience

Loss of traditional knowledge and culture

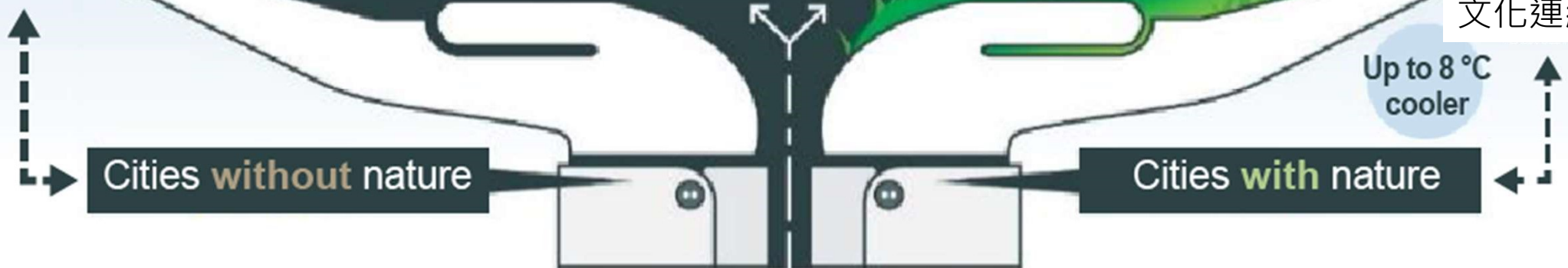
多種健康效益與福祉

因應未來氣候變遷

讓受威脅物種存活繁衍

讓人重新親近自然

與固有歷史文化連結



Cities **without** nature

Cities **with** nature

Up to 8°C cooler

- 善用**自然機制**，也就是生態系的過程、功能及所提供的服務解決問題
- 與自然合作，而非對抗，以解決永續發展的挑戰
- ** 透過保護、修復、永續管理生態系的過程、功能、服務以解決問題**

**OPPORTUNITIES TO
ACCELERATE NATURE-
BASED SOLUTIONS:
A ROADMAP FOR CLIMATE
PROGRESS, THRIVING
NATURE, EQUITY, &
PROSPERITY**

A REPORT TO THE
NATIONAL CLIMATE TASK FORCE
NOVEMBER 2022

2022年11月



拜登政府宣
因應氣候變
地經濟

新的行動和
美元的基礎
持自然解方
美國氣候目

**NATURE-BASED
SOLUTIONS
RESOURCE GUIDE**

COMPENDIUM OF FEDERAL EXAMPLES,
GUIDANCE, RESOURCE DOCUMENTS,
TOOLS, AND TECHNICAL ASSISTANCE

NOVEMBER 2022



<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/11/Nature-Based-Solutions-Roadmap.pdf>

<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/11/Nature-Based-Solutions-Resource-Guide-2022.pdf>

Highway to nature-based solutions

Nature-based solutions as a highways service offering is developing traction, and the evidence that nature can deliver benefits for road operators and their customers is mounting, say Julia Barrett and Shawn Gubbin.

In 2018, UK environmental regulator, the Environment Agency, compiled an evidence-base of employing natural processes. It found that using the

Quick take:

- Nature-based solutions can be the next big shift towards infrastructure which works with nature to better adapt to, and mitigate against, the impacts of climate

- 自然解方可能是基礎設施下一個重大轉變，基礎設施與自然合作，以更好地適應和減輕氣候變化的影響

水管理的 自然基礎設施

針對多目標
投資大自然

Natural Infrastructure for Water Management

Investing in nature for multiple objectives



混和的解決方案包括人為建設和自然特性的互動，以期強化與水相關的生態系服務

- 水源保育和保護(即保護區)
- 森林地景復舊以減少洪泛影響、穩定坡地並供應清潔水
- 坡地種植作物，減少侵蝕、增加過濾
- 連結河川和洪泛平原及含水層
- 提供濱岸緩衝帶以維持水質並減少侵蝕
- 保育並恢復濕地
- 保護並恢復礁石以保護海岸和棲地
- 保護並恢復紅樹林、海岸濕地及沙丘
- 擴大綠地、串聯藍帶
- 綠屋頂、草溝等
- 改善過濾利用都市逕流

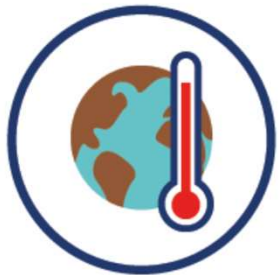
推動自然解方的原因

自然解方可以

- 同時提供多元服務、多重好處，包括氣候變遷減緩與調適
- 成本低
- 具抗性
- 具韌性(回復力)
- 可自我修補、調適
- 更持久和更可持續



NbS要處理的7大社會挑戰



Climate change mitigation and adaptation

氣候變遷的減緩和調適



Disaster risk reduction

減少災害風險



Economic and social development

經濟與社會發展



Human health

人類健康



Food security

糧食安全



Water security

水安全



Environmental degradation and biodiversity loss

環境劣化與生物多樣性喪失

相對地，工程解方往往

- 解決單一問題，改變生態系而衍生其他問題
- 成本高
- 具抗性但缺回復力
- 無法自我修補、調適
- 隨時間劣化，不可持續





IUCN 基于自然的解决方案 全球标准

基于自然的解决方案的审核、设计和推广框架

第一版



世界自然保护联盟



<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-Zh.pdf>



IUCN 基于自然的解决方案 全球标准使用指南

基于自然的解决方案的审核、设计和推广框架

第一版



世界自然保护联盟



<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-021-Zh.pdf>

自然解方全球標準

8 條件28項指標

1. 有效因應社會挑戰(確認挑戰、指認成效)；
2. 根據尺度設計NbS (多面向、跨域、風險)；
3. 生物多樣性淨增長、生態系的整全增益(評估監測)；
4. 方案具經濟可行性(成本效益)；

5. 基於多方參與、透明及賦權的治理；
6. NbS在達成主要目標與持續提供其他多重惠益之間公正地權衡(替代方案)；
7. 根據證據進行調適性的管理；
8. 應具永續性並在適當的範圍內主流化(帶出更多積極的改變、政策支持、貢獻全球目標)

自然解方與生態檢核

- 生態檢核：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。(公共工程生態檢核注意事項) 0 ← -
- 自然解方：保護、永續管理、復育自然或被改變的生態系的行動，以有效地、調適地處理社會面臨的挑戰，同時提供人類福祉和生物多樣性的惠益 (IUCN, 2016)
- 有何差異？ + ← 0

總結

- 與自然合作：保護原本自然的棲地(避免不必要的工程)，修復退化的棲地(生態系)，擴大藍綠空間與連結...
- 必要的工程透過生態檢核規劃生態友善工程，迴避、縮小、減輕、補償
- 與生態專業、公民團體對話、合作
- 資訊公開

敬請指教

