

# 前進友善公路

交通部公路總局第二區養護工程處 出版



# 序

道路的開發、營運及維管應兼顧經濟發展、社會公義及環境保育的責任，公路總局長期關注轄管公路的生態保育議題、精進公路環境友善措施，積極推動各項環境保護工作、以提升生態保育之正面形象。

本人於第二區養護工程處處長任內期間，有鑑於處內轄管公路的修建及養管，對於公路生態保育的研究及友善作為均有具體案例，如台 3 線石虎、貓頭鷹生態保育、台 21 甲線的蛙類、台 74 甲線紫斑蝶與螢火蟲、西濱快速公路的黑翅鳶、大杓鷸、招潮蟹與店子窩遺址等各項業務均有積極作為，特交付業管科室及各工務段共同合作，蒐集轄管公路歷年相關工作的資料與努力的成果，分別予以彙整與保存，以具體數據資料及真實作為的呈現方式，記錄不同生態與環境面向下的公路養管考量，希望從公路守護人對友善公路環境的努力及其成果的集結中，改變民眾對公路建設的刻板印象，看見我們對友善公路環境的營造並予以認同及肯定。

友善公路的發展尚於起始階段，許多工作或許離最理想狀態還有一段可以精進的空間，也期待未來可應用更新的技術、更寬廣的胸襟，讓工程更融入當地的自然生態，使得友善公路成為公路安全、用路便利和環境永續的交集。

公路總局規劃組組長

陳敬明



# 序

友善公路是對環境永續的長期關懷，因為我們生活於其中、受益於其中，讓我們一起努力！

公路總局第二區養護工程處處長

劉世桓



# 目錄

## 1 何謂友善公路

8

## 2 公路的守護者

14





### 3 走讀公路

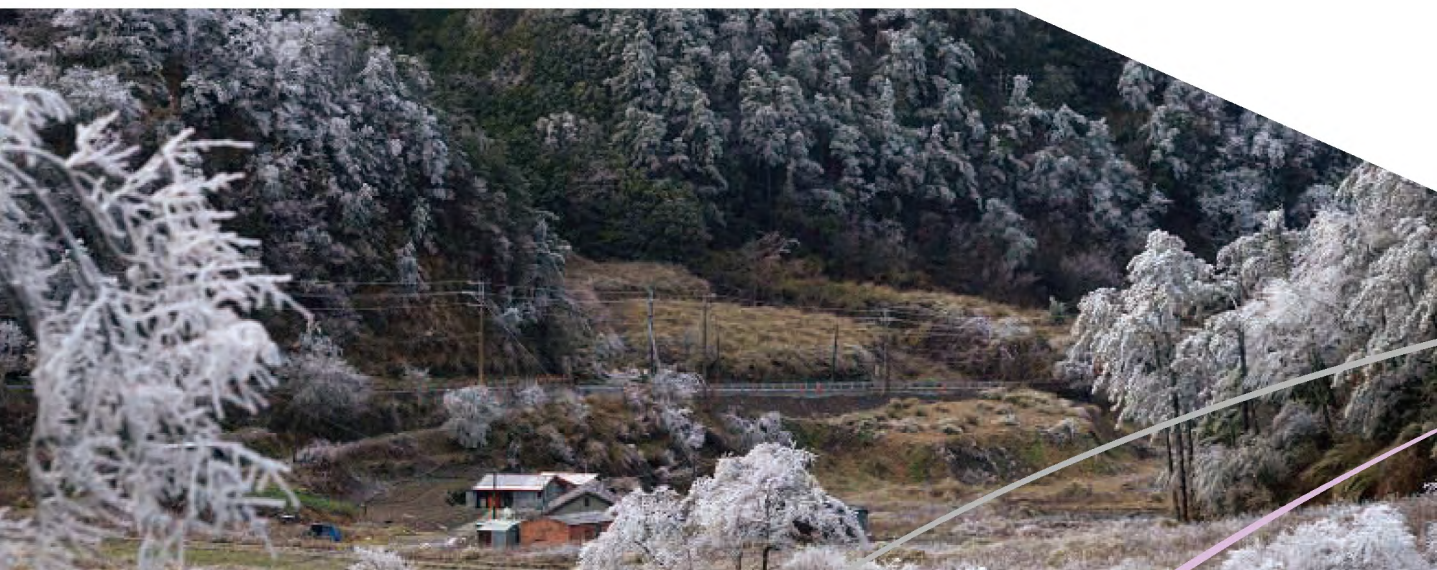
24

- ◎ 鄰近海洋的公路—台 61 線 26
- ◎ 客家浪漫風情—台 3 線 32
- ◎ 日月潭環湖公路—台 21 甲線 40
- ◎ 與雲霧及光影相遇—台 7 甲線 48
- ◎ 玉山下的新中橫—台 21 線 56
- ◎ 臺灣公路最高點—台 14 甲線 64

## 4 與公路為鄰

72

- ◎ 淺山的石虎與貓頭鷹－苗栗工務段 76
- ◎ 濕地生態與水鳥、螃蟹、黑翅鳶－臺中工務段 88
- ◎ 八卦山的鷹、蝶與螢火蟲－彰化工務段 106
- ◎ 都市生態和城市道路綠美化－南投工務段 122
- ◎ 來自山間的珍貴生物：黑熊與櫻花鉤吻鮭－谷關工務段 136
- ◎ 出沒於夜晚的蛙類和蝙蝠－埔里工務段 146
- ◎ 神木與居住於森林的生物居民－信義工務段 156
- ◎ 農田生態與公路為鄰的夜鷹－員林工務段 172
- ◎ 動物與道路的衝突 182





## 5 永續發展

190

◎ 附錄	200
◎ 物種索引	200
◎ 特別感謝	202
◎ 參考資料	203







## 第一章

# 何謂友善公路

考量友善生態環境而設計的人本公路

在翻開這本書前，你會思考過，我們習以為常的道路，對自然環境帶來的影響嗎？有聽過什麼是友善公路嗎？而公路養護單位對這些相關地議題做了什麼相關的因應措施呢？首先，就從認識友善公路開始一探究竟吧！

## 道路開發的兩難

對人們而言，道路是非常重要的交通「橋梁」，提供交流的機會，許多區域常因為道路的缺乏而有城鄉經濟發展受限、居民數量不多的問題。在國定節日，人們也常因為碰到塞車，而大嘆為何不多開一條聯絡道路或期望在既有道路上多增加一條車道。不過，從自然環境維護的角度而言，許多人也常會質疑為何要開發某一條特定的道路？因為道路的開發除了帶來人潮，也可能會對生態環境造成影響。

在環境影響評估的審查中，道路開發對於生態的衝擊是常見的爭議課題。例如，西濱快速道路在彰化縣路段的開發中，因為原先的計畫位置鄰近濕地，引發道路與濕地、鳥類之間的影響疑慮；又如，在山區道路的開發，可能導致野生動植物和森林、溪流、濕地生態系的破壞，造成對石虎、黑翅鳶、臺灣黑熊、櫻花鉤吻鮭等等生物的衝擊。

因此，對人們而言，道路建設讓人又愛又恨、立場矛盾。雖然從整體開發面積的角度來看，道路呈線形狀態，所占的面積並不高，遠低於城鄉市區的土地開發情形，但是其影響卻可能等同城鄉的建設，造成地景的明顯改變，進而對生物棲地造成分割破碎化、干擾動物的播遷或移動，甚至造成路殺 (roadkill) 的衝擊，或促進一些外來物種的傳播。



▲ 道路開發難免會造成自然環境內生物的衝擊，圖為員林大排至西濱大橋路段的台 61 線新建工程，此路段的台 61 線緊鄰海岸濕地，興建工程可能會影響濕地鳥類

▼ 道路干擾野生動物的移動，圖為在路上被行經車輛輾死的過山刀



1  
何謂友善公路



▲ 道路造成兩側的自然環境的切割

## 友善公路

「友善公路」是一個較新的名詞，目前尚未有明確定義，但其內涵卻早已存在。國際間有關道路的生態影響研究甚多，相關的改善建議也很多，道路生態學已然是一個新興的研究主題。國內的交通機關也在這種潮流的帶動和環境影響評估的要求下，逐漸將生態友善措施納入道路的開發和營運維護中。

不同的道路行經不同的地景與生態環境，在進行環境友善行動時，也必須思考這些地區在地景與生態上的特色，針對當地地區的環境狀態，設計最佳的方案，才能確保環境的永續性。例如，若道路行經濕地時，所進行的環境友善作為，要與道路行經森林時，有明顯的差異，因為這兩種生態環境的性質、出現的生物種類、對環境開發的敏感程度，都有顯著的不同。

整體而言，工程開發與養護單位在道路設計與營運時，從環境永續的角度，做到人類利益極大化，不僅提升用路人的滿意度，也考慮到當地環境、生態、文化的保存和保育、安全、景觀的維護，具體的作為上，是將當地文化特色的保留、生態環境的維護與動植物的需求等課題納入考慮，並做適當的處理，這種道路我們統稱為「友善公路」。例如，石虎是瀕臨絕種的保育類野生動物，數量並不多，出現地點也有限，在石虎的分布區域內有許多的道路，當石虎因為某種原因必須移動而經過道路時，常有被車輛撞死的情形，這是我們常說的石虎路殺現象，目前由於對於石虎的認識仍屬有限，相關的研究計畫正在進行，希望能提出減少路殺現象的改善方案，在有石虎出沒的道路附近，進行改善措施，協助其保育。另一個案例發生在墾丁國家公園內的台 26 線公路，於農曆 7 至 9 月間，陸蟹從陸地回到海上產卵，這些螃蟹會通過公路的一些路段到達海邊，公路總局除了有明確的告示牌告知用路人注意外，也於這段時間進行縮減車道、降低時速的管制措施，並考慮設置專屬的蟹道，降低陸蟹被車輛殺死的可能性。

## 導讀

不同的道路面對生態環境的課題有其差異，所需處理的環境友善作為也略有不同。本書介紹公路總局第二區養護工程處(以下各章簡稱二工處)在「友善公路」上的努力，先就各工務段內一些公路所行經的環境與生態議題作說明，再介紹他們在處理環境與生態問題上的作為，讓大家了解二工處在「友善公路」上的努力與意義。

▶ 道路旁的景觀美化設計，利用石頭和不用了的廢料製作



1  
何謂友善公路



▲ 道路的生態廊道設計，讓動物可以安全地穿越道路





## 第二章 公路的守護者

交通部公路總局第二區養護工程處  
轄區環境與執掌業務簡介

「公路」似乎常常被人直覺地認為就是「道路」，實際上，只要是讓車輛、行人通過的路，都可以稱作道路；而在臺灣，被稱作國道、省道、市道、縣道、區道、鄉道，同時可以讓車輛通行的道路，才是公路。也就是說，雖然可以讓車輛使用，但沒有上述名稱的道路，就不能說是公路。

了解了公路的內涵後，友善公路生態之旅就要準備啟程囉。接下來讓我們先從認識二工處開始吧！

## 二工處的古今

二工處是省道公路的守護者，負責臺灣中部(苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣四個縣市)省道的工程新建和養護業務。

臺灣的公路在民國34年10月國民政府接管後，由前臺灣省行政長官公署工礦處管轄。同年的11月，二工處的前身成立，當時隸屬於臺灣省行政長官公署公共工程局第六工程處。民國36年6月改隸臺灣省政府建設廳公共工程局第二區工程處，那個時候的工程處便設置於臺中。民國38年1月臺灣省政府成立，同年10月改屬臺灣省政府交通處公路局第二區工程處。

在接下來的幾十年間，二工處經歷了台1線西螺大橋完工通車、收取多條橋梁與公路之通行費作為交通建設基金、辦理台3線卓蘭至東勢段拓寬改善工程等工作，同時也調整了多次工務段的轄區及工作內容，對當時的臺灣發展來說功不可沒。

民國87年6月，二工處搬至目前所在的臺中市西區大全街127號。隔年7月，公路局組織改隸中央直屬交通部，當時的二工處改名為交通部公路局第二區工程



▲ 現今交通部公路總局第二區養護工程處，位在臺中市西區大全街127號



處；民國 91 年 1 月，交通部公路局更名為交通部公路總局，二工處正式改名為交通部公路總局第二區養護工程處。

目前二工處管轄 8 個工務段，包含苗栗、臺中、彰化、南投、谷關、埔里、信義以及員林等單位，主要負責苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣等四個縣市省道工程新建和養護業務。



▲ 二工處與八個工務段的位置圖

各縣市的轄管里程數分別為：苗栗縣省道 216.4 公里、快速道路 73.8 公里；臺中市省道 332.1 公里、快速道路 66.1 公里；彰化縣省道 180.0 公里、快速道路 51.9 公里；南投縣省道 423.1 公里、快速道路 5.2 公里。加總起來，二工處管轄的里程數共計 1,348.6 公里，其中蘊含的工作量十分龐大。

二工處以及底下所管轄的單位所負責的業務大致可以分為：

- (1) 一般養護，如辦理省道之破損路面修復、邊溝疏修等路容之維護、雪季清雪、橋梁檢修、監測等業務。
- (2) 公路工程災害處理，如便道搶修、坍方清除等業務。
- (3) 道路交通安全設備設置，如路燈照明設備、標線、標誌、號誌之增設及修復等業務。
- (4) 公路改善作業，如辦理省道之拓寬改善及橋梁之改建等業務。
- (5) 公路綠美化，如省道之中央分隔島、行道樹、路肩、邊坡之景觀美化等業務。

## 二工處之各工務段業務範圍

苗栗工務段：苗栗縣省道公路、橋梁、隧道養護及施工監工、災害搶修等，下設有白沙屯監工站。

臺中工務段：臺中市大甲區、清水區、沙鹿區、大肚區、烏日區、大安區、梧棲區、龍井區、后里區、豐原區、東勢區、石岡區、大里區、霧峰區等省道公路、橋梁養護及施工監工、災害搶修等。

彰化工務段：彰化縣省道公路、橋梁養護及施工監工、災害搶修等，下設有埔心監工站。

南投工務段：南投縣草屯、南投、名間、竹山、集集、國姓及彰化縣芬園等省道公路、橋梁、隧道養護及施工監工、災害搶修等。

谷關工務段：臺中市東勢區、和平區及新社區，南投縣仁愛鄉之省道公路、橋梁、隧道養護及施工監工、災害搶修等，下設有梨山監工站。

埔里工務段：南投縣埔里、仁愛、國姓、魚池等省道公路、橋梁、隧道養護及施工監工、災害搶修等，下設有霧社監工站。

信義工務段：南投縣集集、水里、信義、魚池省道公路、橋梁、隧道養護及施工監工、災害搶修等，下設有新中橫監工站。

員林工務段：台 63 線、台 74 線、台 76 線公路、橋梁、隧道養護及施工監工、災害搶修等，下設有林厝監工站。

## 公路種類及編號

臺灣的公路可以分為國道、省道、市道、縣道、區道、鄉道：

**國道：**指聯絡兩個縣市以上，及重要港口、機場、邊防重鎮、國際交通與重要政治、經濟中心之主要道路。

**省道：**指聯絡重要縣市及省際交通之道路。

**市道：**指聯絡直轄市(縣)間交通及直轄市內重要行政區間之道路。

**縣道：**指聯絡縣(市)及縣(市)與重要鄉(鎮、市)間之道路。

**區道：**指聯絡直轄市內各行政區及行政區與各里、原住民部落間之道路。

**鄉道：**指聯絡鄉(鎮、市)及鄉(鎮、市)與村里間之道路。

二工處所管轄的為這六類公路中的「省道」部分。

為了讓公路的主管機關管理便利，以及讓用路人方便利用、辨認，因此臺灣的公路各有其編號。一般來說，東西方向之公路，由北向南依次編為雙數，而南北方向之公路，由西向東依次編為奇數。若公路有支線的話，支線公路的一端會跟主線公路相連，並以主線公路的編號加上天干或數字號碼來命名支線公路，例如台3甲線就是台3線的支線。

不同公路種類有不同的圖示：



▲ 國道路線標誌，圖指國道1號。



▲ 省道路線標誌，圖指省道台12線。



▲ 市道及縣道路線標誌，圖指市道136號。



▲ 區道及鄉道路線標誌，圖指鄉道中101線。



◀ 照片中的長方形綠色牌面你是否常在公路旁看到呢？它們是「里程牌」，用於指示公路的里程，牌面上的數字單位為公里，會順著公路行進方向逐漸增加，看到牌面上的數字就可以知道你現在與公路起點間的距離為何囉。

## 轄區的海拔、氣候與生態多樣化

二工處的轄區涵蓋了臺灣中西部的四縣市，幅員廣大，所以在環境及氣候上也有明顯的差異，也因此各自蘊含了特殊的生態系和自然資源，在友善公路的養護中，各有其特殊性。

### » 苗栗縣

苗栗縣的北邊與新竹縣、市相鄰，南邊隔著大安溪及雪山山脈與臺中市相望。因為雪山山脈西側的沖積扇多年來不間斷地受到河川侵蝕，日積月累下，逐漸形成了丘陵及台地地形，山地和丘陵占了約全縣的 80%，海拔達 3,400 公尺以上，整體的地勢由東南向西北傾斜。因為這種山多平原少的地形，讓苗栗擁有「山城」的雅號。

年均溫在 20 至 22°C 間，但縣內各地因海拔差異，又各自呈現著不同的氣候樣貌。境內雨量隨著海拔遞減，降雨集中在 5 至 8 月。苗栗縣的風有個特別之處：每年 9 月，頭屋鄉因為冬、夏季風的風向改變，形成由上往下吹的強風，在空曠的地方更加明顯，這種風被稱作「九降風」。

### » 臺中市

臺中市顧名思義位在臺灣本島中部，北鄰苗栗縣，南與彰化縣、南投縣接壤。臺中市的中央是長條型的臺中盆地，盆地周圍有大肚、后里等台地，山地主要位於和平區內，內有雪山主峰(3,886 公尺)，是臺中市的最高點。因此，臺中市內的地形是平地與山地各半。

市區內的氣候也隨著海拔而有所不同，年均溫約為 22°C 左右。和中部其他縣市比較，臺中市相對降雨較少，5 至 8 月為主要的雨季，冬季的降水不多，屬於乾季。

### » 彰化縣

彰化縣位於北以大肚溪與臺中市為界，南邊則以濁水溪與雲林縣為界，東邊倚著八卦山與南投縣相望。地形以平原為主，境內最高海拔的橫山(440 公尺)位於東邊的八卦台地。因地勢平緩，適合農業發展，有「臺灣米倉」之稱。

因海拔變化較少，境內氣候差異不大，年均溫約為 23°C。因中央山脈阻隔，冬季時雨量偏少，雨水來源主要為夏季的西南季風所帶來的水氣和颱風。

### » 南投縣

南投縣位處臺灣正中央，境內大部分區域位於北回歸線以北。地形以山地為主，占了境內 90% 以上的面積，包含臺灣最高峰玉山(3,952 公尺)。除了高聳的地形外，南投縣也孕育了臺灣中部四大水系中的兩個—濁水溪水系及大肚溪水系。

由於境內地勢變化大，氣溫隨著海拔遞減，平地區域年均溫約 23°C，山地地區的則多在 20°C 以下。因為分布著眾多高山地形，氣候可從低海拔的暖、溫帶，到高海拔的寒帶變化，也因此孕育了多樣化的森林相、植物群落和景觀。

以國內的自然保護區域而言，二工處轄區內包含山區的國家公園(玉山、雪霸)、國家重要濕地(傍海的西湖、高美、大肚溪口與山區溪流的七家灣溪)，更有一些特殊的自然保留區(三義火炎山、九九峰)與野生動物保護區(高美、大肚溪口、櫻花鉤吻鮭，均與重要濕地區域相似)。要到達這些區域去做自然觀察或生態旅遊，公路是必要之選，維持這些公路的流通性，又同時能保持公路經過區域的生態良好程度，正是二工處的重要責任。

因為二工處轄區的環境多樣性，公路連接城鄉，連接山區和海岸，道路維護管理需要因應當地的環境特色做調整。山區的道路常有路塹及路堤邊坡，需針對邊坡做維護管理，保障用路人的安全，在山區較易遇到野生動物，減少人類與野生動物的衝突也是需要經營的一環；濱海的道路視離海岸遠近，有時需要堆置消波塊，海岸公路同時也存有影響濕地鳥類的問題。作為省道公路的守護者，二工處在維護這些區域做了許多努力。以下的介紹，詳細說明二工處在友善公路的作為。



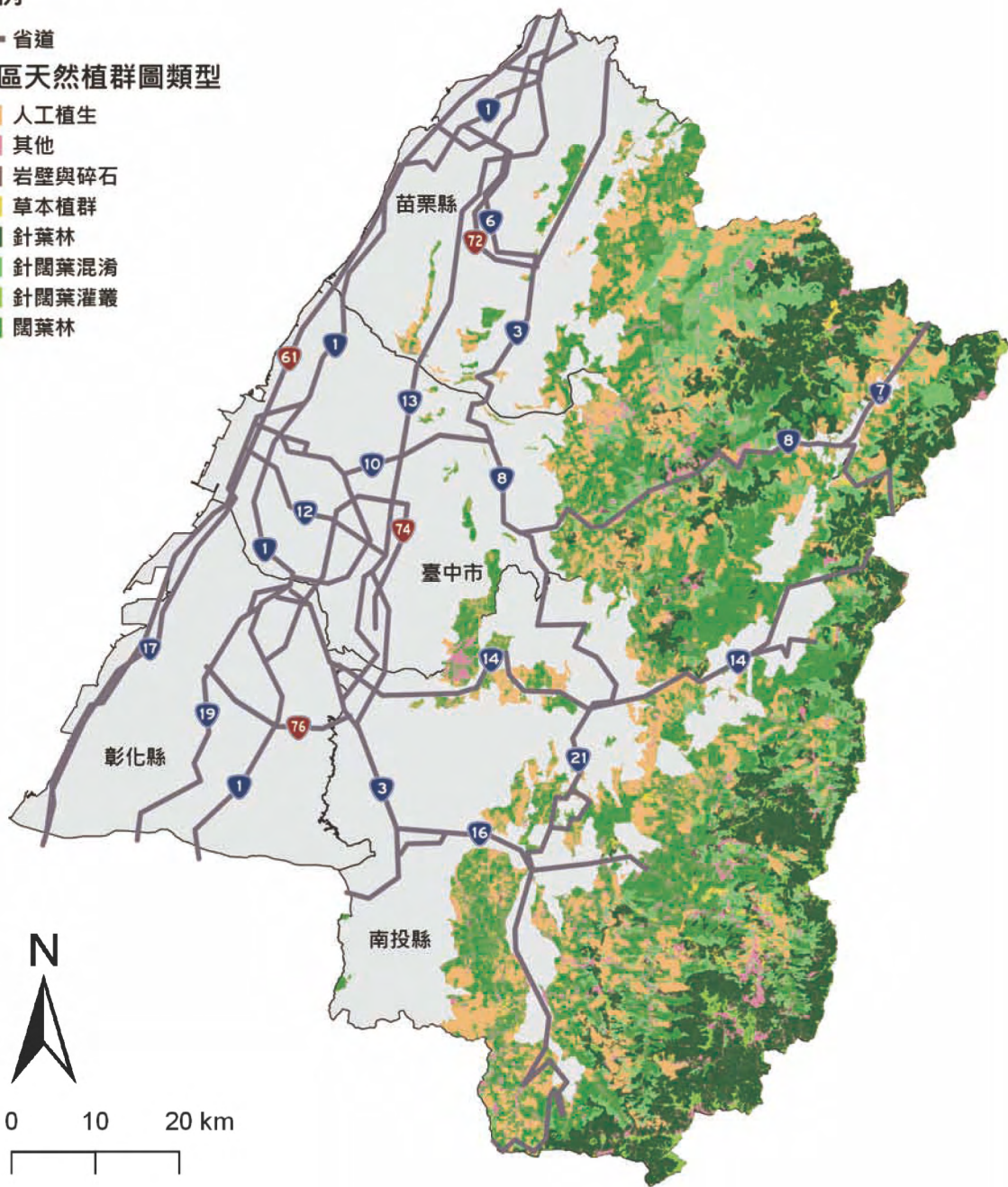
▲ 二工處的轄區氣候和海拔多變，圖為南投縣高海拔公路台 14 甲的冬季景色

### 圖例

— 省道

### 轄區天然植群圖類型

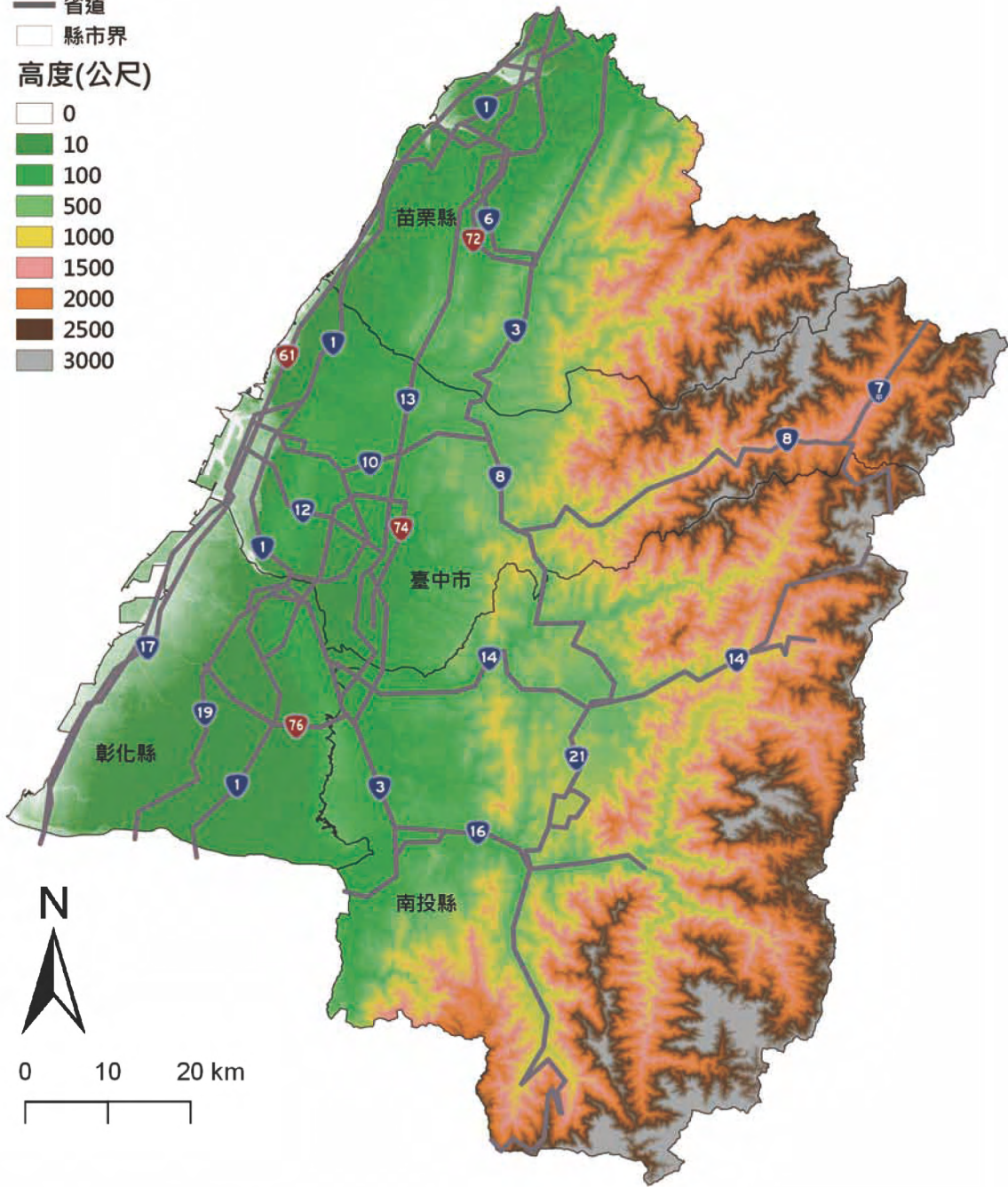
- 人工植生
- 其他
- 岩壁與碎石
- 草本植群
- 針葉林
- 針闊葉混淆
- 針闊葉灌叢
- 闊葉林



▲ 二工處轄區內的天然植群圖

### 圖例

- 省道
- 縣市界
- 高度(公尺)
- 0
- 10
- 100
- 500
- 1000
- 1500
- 2000
- 2500
- 3000



▲ 二工處轄區地形和公路分布







# 第三章 走讀公路

## 特色公路介紹

不同的公路景觀像是臺灣這塊土地上一篇篇的詩章，雋永而流長地訴說著每段道路的獨特背景和文化。在本章中，我們利用文字及圖片，細細品味二工處轄區內幾條具有特色的公路與它所行經的特色景點和自然環境。

# 台 61 線



又被稱作西部濱海快速公路，縱貫臺灣的西部沿海地區，最北端位於新北市八里區，最南端則位於台南市南區，全長315.4公里。台61線最初通車的路段為新竹美山至香山路段，於民國84年開通。整條台61線採分段施工，目前尚未完全串聯。

3

走讀公路



## 鄰近海洋的公路—台 61 線

台 61 線是臺灣西部最靠近海的省道公路，擁有無垠的海線景觀。在公路整體的設計上，除了保持開闊的視野，讓用路人能夠一覽周遭風景外，部分道路的外觀也搭配具有在地形象的設計。

從台 61 線的苗栗地區到彰化地區，不時可以看到矗立在海岸的巨大物體，那些是隨著風起舞的風力發電機，它們構築成臺灣西部沿海最醒目的人造風景。

海洋涵養許多生物，也提供人類遊憩的景點，台 61 線則肩負讓人們移動到這些景點、帶動地方觀光的使命。說到與海洋相關的景點，首先會想到的可能就是漁港以及海岸濕地的景觀了吧。

### ▼ 鳥瞰台 61 線彰化伸港一帶



王文哲 提供

## » 魚與海的鮮味

漁民凌晨在西部海洋上取得的漁獲，透過台61線運送到鄰近的漁港，漁港裡的工作人員熟練地掛牌、分類、檢磅這些漁貨，拍賣聲緊接著此起彼落。這些是漁港裡日常的景色。

苗栗、臺中與彰化地區裡可依靠台61線到達的漁港有好幾個，最有名的分別是苑裡漁港、梧棲漁港及王功漁港。苑裡漁港原是溪口型的簡易船澳，經過規劃建設後成為現今眾人熟知的觀光漁港形態；梧棲漁港是臺中重要的機漁船港，港內規劃有漁業專區可供漁船停放，同時也是個觀光漁港，有著多樣的定位；位於彰化的王功漁港盛產聞名臺灣的王功蚵，昔日這裡是人文特色濃厚的漁村，後來因舉辦全國文藝季「王功甦醒」，王功漁港便逐漸轉型成休閒觀光漁港。

下次行經台61線，不妨下車去吃個海鮮後，再繼續上路吧！



▲ 王功燈塔，王功漁港著名地標



▲ 苑裡漁港景觀橋

## » 濕地景觀

苗栗至彰化這一段的沿海有許多景點，順著台61線可以一一到這些地方遊歷。

通霄海水浴場是苗栗的遊憩濕地代表，民眾可以在此戲水及進行沙灘活動。若不喜歡通霄海水浴場的熱鬧，也可以到白沙屯欣賞潮間帶風光。如果說要登高望遠，從高處眺望苗栗的海岸，那麼就到好望角吧，一望無際的海洋搭配日出及日落，寬厚的海正是用這樣的方式洗滌遊人的心靈。

臺中也有類似通霄海水浴場的遊憩場所—大安海水浴場，提供民眾進行水域活動的空間。而說到臺中的濕地景觀，就不得不提高美濕地了，高美濕地除了有豐富的濕地生態，其景觀也讓許多遊客慕名而來，在夕陽下與一旁林立的風力發電機一起入鏡，是遊客必定會用相機帶回的風光。

彰化的沿岸環境較不適合設置海水浴場，但卻擁有諸多生態相對較豐富的濕地，如漢寶濕地、芳苑濕地、大城濕地等處。在彰化的濕地上，遊客體驗另類的濕地活動——芳苑搭鐵牛車耕蚵田，除了採蚵外，還可以近距離觀察芳苑的潮間帶，這項活動也成為了彰化縣的無形文化資產。

◀ 彰化濕地的蚵田一景



▲ 彰化濕地日暮下的鐵牛車

## » 店子窩遺址

除了沿海的景點外，台61線上還有考古遺址—店子窩遺址。

店子窩遺址位於苗栗通宵的白沙屯地區，同時也在西濱快速公路白沙屯路段至南通灣段新建工程的預定地上，為了保存這處的遺址，在公路工程正式施工前進行了遺址的搶救工作。

店子窩遺址出土的遺物約為四千年前的古物，包含石斧、石鋤、打剝石核、石片、網墜、圈足、陶片等，從這些古物判斷，曾經住在此處的先人們可能已經有了農耕、捕魚等技術，也可能學會了找到適當方法來儲存食物。另外也發現有灰坑（垃圾坑），坑中堆積了相當數量的陶器。

為了讓中小學師生充分瞭解遺址的內涵，西部濱海公路北區臨時工程處前曾安排當地學校的參訪活動。目前店子窩遺址出土的文物由苗栗縣政府保管，尚在申請補助以設置專業的保管空間，妥善安置這些珍貴的古物。



▲ 店子窩遺址發掘作業



▲ 國小師生參訪店子窩遺址出土文物

## 61 友善公路建設

原為了紓解國道1號及國道3號壅塞車流而生的台61線，在外觀設計上有許多特色之處，以二工處轄區範圍來說，臺中的大甲大安路段主線高架工程及彰化的員林大排至西濱大橋段新建工程便是兩個好例子。大甲大安路段主線高架工程採用當地傳統編織技藝的素材－蘭草，以及在地的精神象徵－媽祖座轎意象作為造型景觀橋；至於員林大排至西濱大橋段新建工程，除了搭配當地水鳥生態而設計水鳥造型的景觀橋外，還設置了半包覆式隔音牆，避免影響棲息於鄰近濕地的鳥類。



▲ 蘭草景觀橋



▲ 媽祖座轎意象景觀橋



▲ 水鳥造型景觀橋

# 台3線



台3線為縱貫臺灣西部的公路，最北端位於臺北市忠孝西路和中山南路口，最南端於屏東市與台1線交會，總長為436.8公里。台3線大多行經鄰近山區的鄉鎮市區，因此沿線多為台地與丘陵地形。

3  
走讀公路





## 客家浪漫風情—台3線

穿梭於臺灣西部丘陵與台地間的台3線，鄰近有多個客家庄，是一條結合原始自然生態和濃厚人文風情的內山公路，而二工處管轄台3線的範圍，包含苗栗、臺中及南投。台3線在苗栗段的長度約為55公里，北起頭份市，南至卓蘭鎮。此路段有許多特色聚落，經過地方政府、團體與中央政府的共同合作、長期經營，呈現多樣的面貌。

### ▼ 鳥瞰台3線苗栗段一景



## » 客家文化的浪漫

臺灣的客家文化有其獨特性，為臺灣的多元文化增添了特殊的丰采。客家文化的資產包羅萬象，如三山國王與義民廟的信仰、如傳統的客家古蹟及民宅、如充滿客家風情的食物與服飾、如富有特色的婚喪喜慶活動，諸如此類的種種，構築成了我們今日所見的客家文化。

民以食為天，食物一般可以呈現出一個文化所代表的內涵。早年因為客家人主要居住在山間，由於在山裡活動較為不易，勞動所需的熱量也較高，因此食物多以鹹、肥、香為主，其中最具代表性的便是「四炆四炒」了。

在穿著方面，客家的「衫褲」保有明朝服飾的特色，可分拆為上下兩件，上面為衫，下著為褲，通常為素色或藍色，所以又稱作藍衫，而衫褲的染色技術，也成為了客家傳統的藍染技藝。

客家土樓相較於閩式建築，外觀顯得樸實許多，通常是使用一些簡易的建材搭建。宗親一般皆居住在土樓裡，凝聚了家族間的情誼，同時也保有了客家人的精神。



▲ 台3線上以客家傳統之藍布衫意象設計的公車候車亭

### » 周遊台3線

台3線苗栗段周邊的景點有人文景觀、有自然生態，是一段同時可以體驗客家風情，又能接觸到原始山林的公路。

苗栗濃厚的客家文化，造就了為數不少的老街，在台3線上就有一個獅潭新店老街。若要認識老街的歷史，可以到獅潭鄉文化會館及獅潭村史博物館，透過舊照片回溯過往；若要貼近在地生活，可以移動到洗水坑，這是從前客家婦女晚上洗衣的所在，或是走進舊穀倉，看看過去務農時會使用到哪些機具。此外，經過巧手彩繪後的神秘小徑也相當值得一訪。下次來到台3線，不妨下車散散步，來趟老街巡禮吧！



▲ 洗水坑



▲ 色彩繽紛的神秘小徑

▼ 獅潭鄉文化會館



3

走讀公路



▲ 龍騰斷橋

沿著台3線往南前行，有好幾處自然景觀可以洗滌遊人在都市中沾染到的塵埃。獅潭除了有觀魚步道可近距離觀察溪流生態外，鹽水坑亦是當地的一處特殊景觀，其特殊之處在於湧泉所流出的泉水是鹹的！在探訪完觀魚步道及鹽水坑的溪流、山林景觀後，可以到三義鄉的鯉魚潭水庫欣賞遼闊的水庫湖景，鯉魚潭水庫除了是臺中及苗栗地區的用水來源外，近年來也成為了苗栗有名的旅遊景點。鯉魚潭水庫不遠處的龍騰斷橋也是當地的著名地標，原本為拱橋的龍騰斷橋在日治時期建成，於西元1935年的關刀山大地震中被震毀，留下了現今的樣貌，供遊客瞻仰它過去的巍峨。



▲ 遠眺鯉魚潭水庫

### 3 友善公路建設

台3線苗栗段沿線的鄉鎮市包含頭份市、三灣鄉、南庄鄉、獅潭鄉、大湖鄉及卓蘭鎮，為了讓公路景觀融合在地特色、寓教於景，二工處苗栗工務段的「彩帶計畫」，使用繽紛的植栽色彩妝點台3線。

苗栗頭份市路段：

頭份特產為頭份米、尖山米粉和椴風茶，故此段公路的色彩搭配以稻作、椴風茶採收期的黃綠色以及稻米收割的米粒白褐色為主。此路段的主題樹種為烏柏。



林家琪 提供

苗栗三灣鄉和南庄鄉路段：

三灣鄉和南庄鄉的特產為三灣梨、三茶(美人茶、苦茶油、酸柑茶)和桂花，故此段公路的色彩搭配以三灣梨花、果實的白色及苦茶籽的褐色為主。此路段的主題樹種為九芎。



陳駿 提供

苗栗獅潭鄉路段：

獅潭鄉特產為桶柑和仙山茶，故此段公路的色彩搭配以黃綠色和茶湯的橙褐色為主。此路段的主題樹種為無患子。



張俊怡 提供

苗栗大湖鄉路段：

大湖鄉特產為草莓，故此路段公路的色彩搭配以草莓的紅色為主。此路段的主題樹種為黃連木。



林家琪 提供

苗栗卓蘭鎮路段：

卓蘭鎮的特產為四季水果（水梨、葡萄、楊桃、柑桔），故此路段公路的色彩搭配以水果的四季顏色變化，如紅、黃、褐色為主。此路段的主題樹種為臺灣欒樹。



林家琪 提供

▼ 獅潭鄉台3線路旁的無患子以不同的植栽色彩妝點公路



▲ 獅潭鄉的擋土牆融合在地特色：桶柑

# 台 21 甲線



為南投縣日月潭東側的環湖公路，起點為日月潭，終點為頭社，全長約20.8公里，於民國84年9月完工通車。



3

走讀公路



## 日月潭環湖公路—台 21 甲線

日月潭，是鑲在南投縣上的一顆美麗珍珠，而透過台21甲線，我們得以近距離欣賞這顆珍珠的樣貌。

為邵族人居住地的日月潭，又被稱作「水社海」、「水沙連」，圍繞其中的傳說相當多，邵族的逐鹿傳說便是一例。相傳很久以前，當時的邵族族人到山中打獵時，發現一隻白鹿，眾人為了追逐這隻白鹿翻山越嶺，一路跑到日月潭，但此時白鹿卻突然衝入湖泊中，消失不見。邵族族人趕了這麼多路，又飢又渴，只好到處尋覓食物，這才發現日月潭的魚蝦相當豐富，周遭景色也相當優美，雖然沒有追到白鹿，但卻讓他們發現了這處好地方。邵族族人回到原本的居所後，對日月潭的美念念不忘，於是決定帶著其他族人一起到日月潭定居，從此日月潭便成為邵族的故鄉。



▲ 日月潭旁的白鹿雕像，傳說邵族族人追趕白鹿，而發現日月潭，因此定居於此

配合當地傳說，二工處在道路景觀設計上也有許多小巧思，不論是邊坡美化或是道路隙地上的景物設置，都不時可見在地意象。接著，讓我們從過去的傳說回到現今，循著台21甲線開始認識日月潭的環境吧。

▼ 台21甲線為日月潭環湖公路，可讓用路人近距離欣賞日月潭



▲ 應邵族傳說，豎立於台21甲線4K+200的白鹿意象看板



▲ 台21甲線邊坡水管整理改善及美化，以邵族的文化代表，貓頭鷹和圖騰作為裝飾



李培芬 提供

#### ▲ 向山行政暨遊客中心

#### » 周邊景點

日月潭的伊達邵為邵族人居住的部落，舊名為德化社，是日月潭其中一個熱鬧的商區，提供遊客品嚐在地小吃及購買紀念品的好去處。當地仍保有邵族人傳統的禮俗與祭儀，其中最盛大的為新年祭，於每年的農曆八月間舉行。

除了自行開車、搭乘遊湖船外，2009年底啟用的日月潭纜車，當屬最能完整欣賞整個日月潭的交通工具了。日月潭纜車將九族文化村與日月潭兩大景點連結在一起，全長1.87公里，單趟搭乘時間約7分鐘，除了讓遊客能從高處俯瞰日月潭，也藉此減輕了日月潭周邊的停車壓力。

遙望日月潭，可見潭中有座小島，那便是拉魯島。拉魯島在邵族的傳說中同樣佔有相當大的份量，相傳此處是邵族祖先靈魂安息之處。過去遊客是可以登上拉魯島的，但為了尊重當地的邵族人，目前拉魯島限制外人登島，現在我們遠遠地欣賞這處聖島就好了。

環湖公路的彼岸，有日月潭周邊最美的一個遊客中心—向山行政暨遊客中心。除了外觀猶如一件藝術品外，其內部也有多處展場，如產業館、藝廊、自然人文館等，如果在日月潭邊走累了，不妨進去逛逛吧。

## » 往步道前行

台21甲線周遭有相當多步道，不同的步道各自帶有不同的面貌、有不同欣賞日月潭的角度。

伊達邵親水步道的起點位於伊達邵的中華電信大樓，終點位於磐石營地，木棧步道沿著日月潭畔鋪設，沿途可看到許多蕨類植物，與日月潭湖景相映成一幅秀麗的畫。

年梯步道位於台21甲線1K+700的文武廟前，因為步道的坡陡又高，所以又被叫作通天梯。步道階梯有366階，恰好是閏年的天數，爬上去彷彿象徵了一年的流逝。階面上除了利用階梯數作為生日日期，標註了諸多名人的名字外，也將24節氣穿插在步道中，富有教育意涵。

大竹湖自然步道的起點位在台21甲線3K+400，是日月潭周邊最短的步道，僅有80公尺。步道下方的潭面為武界引水道的出水口，同時也是日月潭特殊的景點—日月湧泉。



▲ 年梯步道



▲ 年梯步道旁的文武廟



水蛙頭步道的起點在台21甲線的4k+950之處，處於大竹湖與伊達邵之間，由高架棧道鋪設而成。來到此處可以到潭邊找找「青蛙疊羅漢」塑像的蹤跡，除了是此處地名的由來，這個可愛的塑像也是水位升降的觀測指標喔。

◀ 青蛙疊羅漢之九蛙高度計，此塑像是水蛙頭步道的名稱由來，也是可以用來觀測日月潭水位



▲ 水蛙頭步道一景

## » 日月潭的大型活動

沿著台21甲線外側興建的環潭自行車道，因沿途景色優美，並帶有濃厚的原民文化氣息，因此被美國有線電視新聞網（CNN）旗下的生活旅遊網站 CNNGO，評選為全球十大最美單車道之一。日月潭國家風景區管理處近年來舉辦了多場自行車比賽，也因此吸引了不少國內外車友參與。

日月潭萬人泳渡為日月潭最負盛名的活動，從民國72年開始，每年中秋節前後舉辦的泳渡活動吸引了來自各方的「泳者」，一起參加這場泳界的嘉年華。泳渡日月潭活動全程大約3,000公尺，起點為朝霧碼頭，最後從伊達邵社碼頭上岸，若想要用不同的方式探索日月潭，就來挑戰這個既可以運動又富有特色的活動吧。

### ▼ 騎乘自行車的日月潭遊客



### ▲ 沿台21甲線外側興建的高架自行車道



## 友善公路建設

日月潭為臺灣的國家級風景區，觀光的型態多元，負責串聯周遭景色的台21甲線環湖公路在這之中擔任了重要的角色，公路的景觀也因此不容忽視。

台21甲線栽植的行道樹主要為梅花及櫻花，除此之外沿線主要以綠色為主色調。在路側的空地有時會看到解說牌，讓路過的行人可以暫時停下來、透過文字更加認識日月潭的環境。從不同的角度所看見的日月潭的美都不盡相同，為了讓遊人可以親近日月潭的諸多樣貌，環湖公路上規劃了多個停車與賞景的空間，還聯結了自行車道以及步道，方便遊客轉換遊憩型態。

台21甲線0K至7K以及19K至20K為與人文景觀結合的在地特色景觀公路，7K至19K的路側則是盡量維持原始生態的樣貌。



▲ 台21甲線周邊，有多處結合在地人文特色的意象，此圖為位在13K+200的逐鹿傳奇圖騰

# 台7甲線



北起宜蘭縣大同鄉棲蘭百韜橋，南至臺中市和平區梨山，全長約74.2公里，在日治時期又被稱為埤亞南越嶺警備道。國民政府來台後，為了軍事協防而修築此路段期間幾乎皆使用人力開鑿，因工程而死傷者數千，因此又被稱作釀碧之路。

3

走讀公路





## 與雲霧及光影相遇—台7甲線

霧氣縹緲，虛幻如夢，進入台7甲線的45K至52K處，彷彿走進了另一個時空。這裡是雲霧公路。

台7甲線為連接臺中與宜蘭的重要山區公路，沿途風景秀麗，觀光資源豐富。當地的植群主要是溫帶針葉林，除此之外，沿途也可看到果園或高山蔬菜園。為了保障山區用路人的安全，同時盡量不破壞道路周遭的自然景觀，二工處在邊坡維管、道路護欄等的設計上，均下了許多的功夫。

因為台7甲線的位置受到地形、季節風向與降雨量的影響，常有雲霧繚繞的現象，而這現象最明顯的地方便是45K至52K路段了。這個路段有著特殊的埡口地形，當冬季的東北季風起時，水氣會沿著蘭陽溪被帶上來，並與來自大甲溪的溫暖空氣交會，常會形成濃濃大霧，猶如身在仙境。當雲霧散去，散落出片片光影，它們相遇的瞬間是一幅難得的美景。



▲雲霧繚繞的現象，讓台7甲線獲得雲霧公路的美名

為了安置過去參與中橫公路施工的榮民，並輔導其轉業，政府闢建了武陵農場與福壽山農場，其中位於台7甲線附近的武陵農場，涵養了包括臺灣櫻花鉤吻鮭在內的無數生物，生物多樣性豐富。而思源埡口上的南湖大山登山口為朝聖南湖大山的起點之一，是台7甲線上的一個重要景點。



▲ 台7甲線45K至52K常有雲霧繚繞的現象，讓台7甲線獲得雲霧公路的美名

## » 武陵農場

武陵農場總面積約800公頃，海拔約1,850公尺，主要栽種溫帶果樹及高冷蔬果，近年來也朝向與自然保育結合的生態旅遊方向發展。位處河谷地形及沖積河階地形，因環境天然多樣，棲息於其中的生物十分豐富。

沿著七家灣溪河岸蜿蜒前行的武陵路為此處的主要道路，遊客隨著這條路就可以飽覽武陵的諸多美景，春花、夏果、秋楓、冬雪，四季皆有著不同妝容的風景。



▲ 武陵農場的賞櫻遊客

### » 思源埡口與南湖群峰

思源埡口位在台7甲線上最容易與雲霧相會的地方，有鑑於此路段是大甲溪的源頭所在，因此取飲水思源之義，為「思源」的由來。思源埡口兩側分別為太魯閣國家公園與雪霸國家公園，對國家公園內的生物來說是重要的生態廊道，另外南湖大山登山口也位於此處，因此不論於生物、於民眾，思源埡口都可說是難以取代的「交通要道」。

台7甲線旁有南湖大山入山口，南湖大山為臺灣最具代表性的五座高山之一，因為其端凝厚重的山型，又有「帝王之山」之稱。除了南湖大山主峰外，周邊還有多座高低不一的山峰，這些圍繞著U型谷的山頭，層層疊砌成南湖群峰獨特的山脈景色。臺灣高海拔地區的景色隨著季節更迭有著相異的容貌，南湖大山也不例外，也因此許多樂山者總是會一而再、再而三地拜訪，但建議要有充足登山經驗後，再去領略南湖大山的美，會比較安全喔！



▲ 台7甲線45K-46K，思源埡口冬季景色



▲ 沿著登山步道欣賞南湖群峰的醉人美景

呂亞融提供



## 友善公路建設

二工處轄管台7甲線47K至74K（思源啞口—梨山）區間，因此處位於德基水庫集水區，受到開發限制，禁止新闢及拓寬道路。如何在山區保持交通順暢、行車安全並維護公路景觀，是養護單位的一大考驗。

為了讓山區公路兩側的動物可以看到路上情況、並讓整體公路景觀較為開闊，從前的水泥護欄及紐澤西護欄大多替換成較為透空的鋼板護欄。

因山區經常有坍方，二工處利用這些坍方的砂石作為建材，搭配整地餘土，建置砌石溝、河溪護岸或護欄，餘下的砂石存放於砂石場，待往後有需要時可再次利用。

3

走  
讀  
公  
路



▲ 過去公路兩旁常見水泥護欄



▲ 公路兩旁使用透空的鋼板護欄，讓動物容易查看路上的狀況

在路側或邊坡的綠美化上，所選取的植物大多為在地植物，不引入外來種、破壞原有生態。一般的擋土牆或溝牆在無裝飾或美化的狀況下，外觀看起來較為生硬，因此以人工種植或噴草籽方式加植懸垂植物，綠化牆面。而邊坡或隙地盡量減少不必要的除草，維護植物生態景觀與提供動物活動空間。



▲ 利用型框植生美化牆面



▲ 以原生種植栽綠美化公路

# 台 21 線



起點為臺中市東勢區天冷，終點為南投縣信義鄉塔塔加，全長約144公里，其中76K至144K又被稱為新中橫公路。新中橫公路於民國80年時通車，包含水里頂崁到塔塔加部分（水里玉山段），而原先規劃的玉里玉山段在進行環境影響評估後決議不繼續興建，僅留下目前屬於台30線的大心玉里段，因此實際上新中橫公路並未橫貫臺灣東西部。不過，台21線仍是臺灣西部最靠近玉山山脈的公路。

3

走讀公路



0 10 20 km



## 玉山下的新中橫—台 21 線

台21線是一條很有故事的公路，公路總局也曾經出版過一本專書：玉山仰望——新中橫時代，來介紹這一條公路的規劃、建設和生態等。這本書透過參與者的訪談、地圖、歷史照片與現場生態照片，從開鑿的歷史、闢建歷程、道路養護、觀光資產、人文回顧與生態等內容，介紹這條連接塔塔加到信義串連日月潭的新中橫公路，以紀念這條公路的開通不易，並記錄20多年來遭受到的災害重創與重生的史蹟，呈現了公路總局在當年測量、定線、闢路、架橋的歷史。新中橫公路的規劃早於玉山國家公園的成立，開通後，成為抵達玉山國家公園的首要選擇，也成為連結日月潭、玉山國家公園及阿里山等風景區之道路，負有提供國民旅遊和推動國際觀光的重要任務！

▼ 台21線連結日月潭、玉山國家公園和阿里山風景區的道路



## » 玉山國家公園

臺灣號稱有百岳，其中東亞第一高峰、標高3,952公尺的玉山，則是百岳之首。玉山的山容氣勢磅礴，景觀優美，四季分明：春天，可以觀賞盛開的玉山杜鵑；夏季，可以享受雲海的繚繞；秋季時，可以欣賞遍布的菊花；冬季時，則可以欣賞積雪。因此，到玉山欣賞壯闊山野、美麗的大地，幾乎是大家的願景，也是每位臺灣人一生中，應該前往的「名勝」。去過玉山的人總想再去，沒去過的，或許可以規劃，而到達玉山的捷徑就是台21線。

玉山國家公園蘊育著亞熱帶至寒帶特色的完整生態系，有豐富的生態資源，動、植物種類多樣化，是欣賞臺灣特色生態的重要國家公園，更是臺灣對外宣傳自然資源的國家寶藏。利用台21線到玉山探訪，可以在一天之內到達2,610公尺的塔塔加，隔天到達排雲山莊後就能快速登上玉山山頂，再一天之後即可下到中低海拔的區域，整個行程的規畫非常輕鬆，雖然在塔塔加之後大多需靠步行完成，但卻是一條相對容易的旅程，沿途也可以欣賞到變化非常多的景觀和生物資源。



◀ 玉山



▲ 台21線132K至133K處的雲海

## » 豐富的环境景觀

台21線76K至144K雖然名為新中橫，但卻未連接臺灣東部與西部。主要的原因是當年幾位重要政府高層人士的遠見，讓玉山國家公園的核心地帶沒有被公路所穿透，也因此讓園區的生態保護區得以最大化，保留了一片未被開發的動物棲地，是臺灣絕佳的山區生態環境。

台21線上有許多景觀值得細細觀賞，以下以較能停留或具特色的景觀作介紹：

### 120至144K 赤楊

台21線具有豐富而多樣的植群，沿線景觀優美，可以欣賞壯闊秀麗的山脈，在各種植物的開花期間，更是一場植物生態的饗宴，其中，赤楊景觀最值得一提。

臺灣赤楊為臺灣特產，是落葉性喬木，適應力極強，且根部有根瘤菌，能固定空氣中氮元素，提供養分、固定土砂，為崩塌地或高山地區裸露地的重要植栽樹種。在台21線上，可見於127K至144K的沿線上下邊坡。這些路旁植物春夏展綠、秋冬轉褐，當其展現枝葉之色時，是駕駛者的一個提神劑，賞心悅目，其中又以136K附近的臺灣赤楊景觀最為人讚賞。



▲ 台21線139K至140K的臺灣赤楊林

### 141.2K 夫妻樹 (海拔2478公尺)

夫妻樹原是由兩棵樹齡超過千年的成對紅檜枯木形成的景觀，位在台21線彎道，旁有停車場，玉山國家公園管理處也提供了許多的介紹資源，供遊客停留與欣賞，且駕駛者到達此區時，也已行駛不少時間，可暫停於此處休息，因而成為非常重要的觀賞拍攝景點。

夫妻樹是已經死亡的樹木，在1963年的森林大火煉成死亡的枯立木，1996年又遭到雷擊，而後成為我們所知的夫妻樹，2017年6月30日夫樹倒塌，但仍保留在現地，供公路迷及遊客憑弔。

### 144.39K 塔塔加

塔塔加是台21線的終點，海拔2,610公尺，也是台21線的最高點。台21線沿途的重重山巒在到達塔塔加時轉變為寬闊的平台，塔塔加(TA TA KA)在鄒族原住民語言中，就是寬闊、平緩之意。玉山國家公園管理處設有塔塔加遊客中心，提供必要的遊客服務與解說。

塔塔加除了是新中橫公路最高點外，也是台21線與台18線的交界處，遊客可選擇往嘉義阿里山方向前行或直接前往玉山登山。



▲ 台21線沿途經過重重山巒在抵達塔塔加時，轉為較寬闊平緩的道路

▼ 夫妻樹在2017年以前，夫樹尚未倒塌的景色



▲ 夫妻樹已倒伏一棵，目前僅存妻樹

## 21 友善公路建設

在颱風、風災的侵襲下，台21線遭受許多的破壞，經常見到用路人在施工路段停車等候。公路總局配合政府的政策，將台21線打造成全台美麗景觀大道，在公路的復建中，新增了壽山、頭坑、香蕉園、隆華新、單及娜等5座橋梁，以及單吉娜、栓兒明等2座隧道，它們的名稱均尊重地方意見。同時，也有一些原住民文化意象圖騰美化的專案。栓兒明隧道內側牆面處理成布農族的文化圖徽，具有文化特色。圖騰採用具有布農族色彩的南投縣信義鄉鄉徽為設計參考，圖飾的材料則利用回收的廢玻璃環保素材，以亮彩琉璃石呈現在內側牆面。

▼ 台21線133K+100處，以原住民文化意象的圖騰美化牆面



▶ 栓兒明隧道內的圖騰，以南投縣信義鄉鄉徽為設計參考



▲ 栓兒明隧道

公路養護單位對台21線邊坡不同的地質狀況，運用竹圍籬、蛇籠擋土牆、防落石網、乾砌塊石擋土牆及護岸、鋼軌樁防落石柵等工法，採生態工程的精神，以生態維護為基礎、安全為導向，減少對生態資源造成傷害的永續系統工程設計，這些路側棲地的維護對於野生動物資源的保育，更有助益。

▼ 台21線80K處的蛇籠擋土牆



▼ 台21線124K處的砌石擋土牆



▼ 台21線136K處路旁的竹圍籬設施



▲ 台21線141K處路旁的生態溝，提供生物躲藏和生存的環境

# 台 14 甲線



為一條東西向公路，西起南投縣仁愛鄉霧社，東至花蓮縣秀林鄉大禹嶺，全長約41.7公里。過去為了新中橫公路施工所需而建造的霧社支線，為現今台14甲線的別稱。

3

走讀公路





## 臺灣公路最高點—台 14 甲線

台 14 甲線為臺灣海拔最高的公路，從海拔 1,148 公尺的低點向上爬升到最高點—海拔 3,275 公尺的武嶺，站在車子能到達的至高點，俯瞰合歡山下，彷彿離天際線只有一步之遙。

因為海拔橫跨了兩千公尺，台 14 甲線沿途上的景色變化是一大特色，舉凡林相的變化、山區的四季景觀、晨曦與星夜，在在吸引著遊人前往攝影取景，為了因應上山賞景的民眾之用路需求，二工處做了許多相對應的措施，如接駁車的設置及道路壅塞時的交通管制等。而直往天際的公路也不斷呼喚著自行車騎士挑戰自我，從埔里到武嶺的路段時常有自行車挑戰賽事，台 14 甲線上的武嶺也許就是騎士們心中的聖山吧。



◀ 台 14 甲線上常能見到自行車騎士奔馳



▲ 秋季的台 14 甲公路可見葉轉紅的植栽

▼ 合歡山的日出



▲ 合歡山的夕陽

## » 蓬勃的植物們

台14甲線28K的鳶峰路段有著特別的路標—冷杉群。夏日的山林，一片蒼綠，高聳的冷杉矗立於公路旁，彷彿在用它們挺拔的身軀告訴用路人：別擔心，我們在這裡。

隨著道路蜿蜒而上，30K+500的昆陽則有著滿山的玉山箭竹，厚厚的箭竹鋪滿了大地，是屬於合歡山的綠色地毯。在不同的季節，可以看到各式顏色的高山花朵妝點這片箭竹毯，紅、粉紅、雪白、鵝黃、靛藍，隱身在山景中綻放。

春夏之際正是虎杖花綻開的時候，台14甲30K至31K處的路旁，可以參與虎杖花的盛宴。虎杖花與箭竹相互輝映，嫣紅和翠綠相襯，隨高山氣候的變化，時而起霧、時而藍天、時而飄雨，搖曳著美麗身影，為武嶺帶來風情萬種的季節性景色。

而在每年的四、五月，是合歡山上高山杜鵑的花季，豔紅、粉嫩與皎白的花朵渲染了整片山頭。合歡山主要的杜鵑種類為玉山杜鵑、紅毛杜鵑及森氏杜鵑，花朵或零星佇立、或遍野怒放，搭配遠處的高山景色，實為臺灣一不可錯過的賞花處。



▲ 台14甲30K+500的玉山箭竹林

▼ 公路旁的虎杖花與玉山箭竹



3

走讀公路



▲ 森氏杜鵑

## » 雪景公路

翠峰至武嶺這一段路每到冬季幾乎都會降雪，白雪皚皚的景象在位處亞熱帶及熱帶的臺灣，是少見且讓人興奮的。披上銀白色外衣的合歡山，雖與夏天時的景象差異頗大，但依舊美麗。

遊人除了在較為平坦的地方，如合歡山遊客服務中心、合歡山莊、武嶺觀景台等處玩玩雪，體驗低海拔少有的冰冷外，也可以眺望合歡山系裡的五座百岳—主峰、北峰、東峰、西峰與石門山，雪白的山頭就像灑了糖霜的造型蛋糕。

過去曾為石頭路的台14甲線，因為其周邊優美的景色，交通逐漸頻繁，也因此有了「最高、最冷、最峻、最美的省道公路」之稱號，而這稱號，就由冬日裡絡繹不絕的賞雪旅客來證明吧！



▲ 合歡山上的雪景公路



## 友善公路建設

合歡山上的諸多美景眾所皆知，各個時節都有許多遊客慕名而來，因應此現象，公路單位在台14甲線上做了許多配套措施。

一年一度的杜鵑花季總是吸引了眾多人潮上山欣賞，為了舒緩壅塞的交通，二工處的埔里工務段近幾年開始在杜鵑花季時設置交通資訊車，顯示路況讓用路人參酌，另外當地也規劃了交通接駁車，讓遊客可以在特定地點上下車，除了方便賞景外，也希望藉此降低上合歡山的車輛數目，免去在車陣中動彈不得的塞車之苦。

3

走讀公路



▲ 前往欣賞杜鵑花季的人潮

冬天的台14甲線較易有路面結冰、積雪的路段為29K至33K，為了方便民眾可以預先得知山上的天候狀況及交通管制訊息，埔里工務段規劃在網路上播出雪況即時影像，並在易下雪路段設置移動溫濕度計及雪厚標尺，提供現場的即時資訊。另外埔里工務段的「變形金剛」— 鏟雪機，也是一大看頭，為了使交通順暢，駕駛員常需要在下雪的日子剷除公路上的積雪，靠著這些無名英雄的辛勞，遊客才能擁有安全的交通，放心地欣賞雪景。提醒上山賞雪的用路人，賞雪時要記得加掛雪鍊，注意保暖和高山症，出發前也別忘了幫車加油！



▲ 「變形金剛」- 鏟雪車是全國唯一的鏟雪車，在雪季常需要出動服務用路人







# 第四章 與公路為鄰

## 公路中的生態友善措施

不同縣市的环境有许多的特殊性，在过去的相關建設中，二工處也曾有许多的努力，讓民眾可以安心利用公路、安全到達目的地，並維持一定的生態水準。以下針對各工務段所遇到的生態課題，說明公路單位在「友善公路」上的做法。

環境影響評估制度的實施，使工程必須遵循環評審查中的各種要求與承諾。在處理公路建設之生態課題時，會經過現場勘查、了解問題本質、找出關鍵議題或熱點、召開研商會議、進行各方協調與彙整各方建議等過程，再提出最佳、各方可以接受的友善且可行方案，以友善環境的方式來規劃、施工和維護，達到「友善公路」的理想。

這些努力與成果非常多樣化，包含石虎、濕地、黑翅鳶、灰面鵟鷹、螢火蟲、紫斑蝶、森林景觀資源等的保育課題。在本章中，逐一利用課題本身與改善措施的介紹，展現各工務段在「友善公路」中的努力。由於每一個工務段的負責的地理範圍不同，所遭遇的生態課題也不盡相同，以下將生態課題和工務段結合，分別介紹。

p.88

臺中工務段

p.106

彰化工務段

p.172

員林工務段

p.122





# 淺山的石虎與貓頭鷹 — 苗栗工務段

4

與公路為鄰

## 圖例

- 國家風景區
- 自然保留區
- 縣市界線
- 山區
- 河流
- 濕地



南人工濕地



參山國家風景區



石虎

苗栗縣

## 淺山地區的瑰寶—石虎

石虎 (*Prionailurus bengalensis*) 是臺灣僅存的原生貓科動物，有別於從北非野貓 (*Felis silvestris lybica*) 馴化而來的現代家貓，牠們的前額有兩條明顯的白色條紋伴隨黑色線條往頭頂延伸、身上散佈豹紋般的塊狀斑點、耳背為黑底具白色區塊。石虎主要分布於東亞、南亞及東南亞地區，在臺灣，石虎可能曾廣泛分布於全島的淺山地區，然而近期的分布資料，顯示目前石虎僅在苗栗、臺中、南投及彰化等中部山區有發現紀錄。石虎偏好的棲息環境為緊鄰人類利用的淺山地區，但隨著社會的發展，公路的穿越，石虎不得不面臨與人爭地的命運，目前全台的數量可能不到500隻。在2008年時石虎就被列為一級保育類野生動物，卻無法阻擋其數量逐漸減少，處於滅絕的危機。石虎的分布區域與二工處的轄區，正好相同。

造成石虎族群數量下降的原因有相當多，如：土地開發造成棲地消失；道路開拓致使棲地破碎化、邊緣化；通過道路而遭車輛撞擊，造成路殺致死；侵害養殖戶之家禽、家畜而遭獸夾、毒餌殺害；誤食慣行農法施放之農藥、滅鼠藥而致死；野味或食補迷信之商業性獵捕；流浪貓狗競爭棲地、搶奪食物資源、傳染疾病等問題等。

### ▼ 紅外線自動照相機所拍攝到的石虎



林宗以 提供

林宗以 提供

### ▲ 石虎耳背的白斑明顯

對在地居民而言，道路開發後可以因為方便的交通系統，讓生活便利、行車安全，更多的道路也能帶動地方經濟發展，讓年輕人能回鄉工作、區域的發展能帶動土地的增值，讓家族能過上更好的生活。可惜的是，土地開發、道路發展與石虎的需要有衝突，因為石虎需要的是少有人為干擾的大面積森林棲地。原本完整的森林棲地受到住家、道路的開發，造成地景上的破碎，對石虎的分布與安全，造成威脅。不僅石虎活動受到車輛移動的影響，也因為森林的減少，石虎的食物和棲地面臨威脅。

在看似衝突的對立面下，公路單位亦努力找尋兩者間的平衡點，考量生態路廊空間與地景連結，運用宣導、告示牌、友善設計和研究，融入環境教育的做法，讓用路者了解石虎的存在，讓區域居民因石虎受到保育而感到驕傲，降低石虎受到道路的影響。

在適當路段，廣設石虎路牌，提醒用路人減速慢行；亦於部分路段，以現有箱涵搭配導引設施，設計成生態廊道，讓石虎及其他動物能平安通過道路兩側。

▼ 箱涵內兩側設有平台供動物通行



▲ 現有箱涵設計成生態廊道



▲ 箱涵外設有生物棧橋，讓動物可以進出箱涵

近年來，公路總局也與研究單位合作執行「中部地區友善道路改善計畫」，此計畫欲開發車流車速量測與緩速預警的系統平台，平台開發預計分為「用路人緩速與警示」和「生物緩速」兩大類。用路人行經生物出沒之熱點時，連結控制熱點區域的路標警示器，提醒用路人放慢車速；此外，當偵測到車輛將通過該路殺熱點路段時，可同時驅動隱藏在路旁周圍的聲光波發射器，警示或暫時阻嚇欲通過道路的野生動物，延緩野生動物通進入路面的時間，此計畫希望能改善頻傳的野生動物路殺致死事件。

除改善道路問題外，許多地方團體、保育團體發起的保育石虎行動，也如雨後春筍般地浮現，如苗栗縣楓樹窩石虎米及南投縣中寮鄉石虎家族，便是由農友共同採用友善耕作方式，努力與石虎及其他野生動物共存，一畦畦靠著山的農田、



◀ 石虎警示路牌



▲ 台3線 103K 處設有生態池和解說牌，供生物利用和遊客觀看



果園，如今也成了石虎的靠山。石虎，客家語讀音近似「傻福」，這些農友戲稱自己的米為「傻福」米，透過不灑農藥、除草劑，僅以人工方式移除菜蟲、雜草，用近似傻人的方式，種植友善環境的農作。

「自然保育」是在有限生命中的一種價值觀選擇，透過行車時減速慢行，避免不甚撞傷野生動物、選擇購買有益生態環境的產品（如石虎家族農產品、「傻福」米等）、不棄養寵物、不使用獸銼、避免使用農藥和有毒餌劑、向親友介紹石虎，讓他們更喜愛這種生物，並了解其所面臨的生活困境、協助通報有關單位拯救受傷的野生動物、甚至捐款給相關保育機構，都能直接或間接的幫助瀕臨滅絕的石虎，為石虎日益艱困的生活環境帶來希望。



▲ 台3縣卓蘭路段為生物出沒熱點，當車輛經過此區域時，看板提醒用路人放慢車速

# 石虎

學名：*Prionailurus bengalensis*

保育類動物，肉食性，分布地點集中在苗栗、臺中、彰化及南投等中部地區。石虎為臺灣唯一的原生貓科動物，雖然石虎的體型和外貌與家貓相當類似，但仍可以從一些石虎獨特的特徵來區別石虎和家貓，如石虎身上有類似豹紋的塊狀斑點，眼睛到額頭間有白色及黑色條紋，耳後為黑底有白色區塊，耳朵頂端通常較家貓來得圓，另外石虎的叫聲和家貓較細的喵聲不同，聲音較為低沉。根據現有調查資料推估，目前臺灣的石虎僅存約500隻，近年石虎最嚴重的死因為路殺，因此在駕駛行經石虎分布區域時，敬請減速慢行，讓數量稀少的保育類石虎也能平安返家。



林宗以 提供

## 公路上的夜行者－貓頭鷹

貓頭鷹在分類上，由草鴞科及鴟鴞科所組成，根據2017臺灣鳥類的名錄，臺灣至少有13種貓頭鷹，包含1種草鴞科及12種鴟鴞科，分別是：草鴞、黃嘴角鴞、領角鴞、蘭嶼角鴞、東方角鴞、黃魚鴞、鴛鴦、縱紋腹小鴞、褐林鴞、東方灰林鴞、長耳鴞、短耳鴞、褐鷹鴞。在這些貓頭鷹中，以領角鴞與黃嘴角鴞較為常見，若幸運看到野生的貓頭鷹時，請不要用強光照射牠們，並保持輕聲細語，因為大部分的貓頭鷹聽覺都十分敏銳，容易因為干擾而受到驚嚇。

貓頭鷹在生態階層上，屬於高級消費者，因此數量較少，加上繁殖速度相當緩慢，因此當其遭受生存威脅時，情況會是雪上加霜。儘管目前臺灣所有貓頭鷹都已列入保育類，但牠們仍面臨棲息地開發導致繁殖處與生活棲地減少、食物來源有疑慮（如人類投滅鼠藥造成貓頭鷹取食到有毒鼠類）、非法獵捕（目前以稀有寵物市場為主）及鳥網（農業用、非法擄鴿集團）等問題。有些活動在公路附近的貓頭鷹，可能由於警覺性低、飛行速度不快，被往來的車輛撞傷、撞死。



▲ 台3線上的貓頭鷹造型候車亭

台3線周圍的淺山環境，適合貓頭鷹的棲地為數不少，貓頭鷹成為當地的象徵動物。例如，在台3線獅潭地區周邊就可見到牠們的意象裝飾。但當貓頭鷹的居住地鄰近道路時，難免會有被車輛撞擊的個體，因此當地熱愛貓頭鷹的民眾成立了「咕咕嚕博士貓頭鷹之家」，專門收容這些受傷的貓頭鷹，同時也開放民眾參觀。



◀ 貓頭鷹警示路牌



▲ 台3線貓頭鷹容易被路殺路段設有警示牌提醒用路人當心動物

為了減少貓頭鷹的路殺，近幾年苗栗工務段配合農委會特有生物研究保育中心，調查石虎路殺熱點資料，以及和在地貓頭鷹之家會勘較容易被路殺的路段，在這些路段設置了貓頭鷹路牌，提醒用路人減速慢行、注意周遭動物。

藉由生態路廊的空間，設置友善動物的措施，透過地景的連結，融入環境成為感動用路人的道路，改善貓頭鷹的路殺問題。用路人行車時多一些警覺，就能降低貓頭鷹及其他動物（如蛇、蜥蜴、青蛙或哺乳類）被路殺的風險，何樂而不為呢？



▲ 公路單位在貓頭鷹路殺熱點現勘

## 領角鴞

學名：*Otus lettia glabripes*

分類上屬鴞科角鴞屬，臺灣特有亞種，同時也為保育類動物。食性廣泛，包含小型哺乳類、鳥類、蜥蜴、蛙及昆蟲等。體長約23至25公分，羽色大致為灰褐色，具角狀耳羽，與眉斑相連呈灰白色，腹部有數條黑色縱紋，眼睛虹膜為暗紅色，喙喙灰色。多出現於中、低海拔森林、人造林、果園等，常在森林邊緣被發現，近年來甚至許多都市學校及大型公園也常常被記錄到。最常聽到的聲音是宣示領域及求偶時發出的短音「兀」。在臺灣的貓頭鷹中算適應力較強的種類，也是大眾最容易觀察的貓頭鷹。繁殖期主要在冬季。



陳駿 提供

## 黃嘴角鴞

學名：*Otus spilocephalus hambroeki*

分類上屬鴞科角鴞屬，臺灣特有亞種，同時也為保育類動物。主食為昆蟲，但在非繁殖季時食物中的脊椎動物比例會增加，例如其他鳥類。體長約17至21公分，全身羽色以黃褐色為主，角狀耳羽與眉斑相連呈皮黃色，腹部僅少許黑細斑，虹膜為黃色，與臺灣其他角鴞的差別在於嘴喙為黃色，腹部沒有明顯黑色縱紋。主要棲息於中、低海拔森林中，有時甚至為了覓食會出現在山區道路邊緣。最常聽到的鳴聲為悠揚的「呼—呼」口哨音，且常連續鳴唱一段時間。成鳥的天敵以日行性猛禽及大型貓頭鷹為主。繁殖期在春夏季。



曾威捷提供

# 濕地生態與水鳥、螃蟹、黑翅鳶

## —臺中工務段

4

與公路為鄰







## 臺灣中部的濕地生態

臺灣西部地勢較緩，河川由中央山脈經西部平原至出海口，將泥沙堆積在西部沿海的平坦地區，形成潮間帶泥灘地。臺灣最大的泥灘地位於臺中至彰化沿海一帶，在此區間的潮間帶，退潮時可露出4至5公里的泥灘地。

1971年拉姆薩公約(Ramsar Convention)將濕地定義為：不論天然或人為、永久或暫時、靜止或流水、淡水或鹹水，由沼澤、泥沼、泥煤地或水域所構成之地區，包括低潮時水深六公尺以內之海域。而我國濕地保育法定義的濕地是：天然或人為、永久或暫時、靜止或流動、淡水或鹹水或半鹹水之沼澤、潟湖、泥煤地、潮間帶、水域等區域，包括水深在最低低潮時不超過六公尺之海域。根據這些定義，潮間帶泥灘地也被視為濕地之一。台61線大部分的路段都緊鄰臺灣西部沿海濕地，包括臺中至彰化沿海一帶，在二工處臺中工務段轄區內，生物較豐富的濕地有高美野生動物保護區(重要濕地)和大肚溪口野生動物保護區(重要濕地)。

臺中至彰化沿海的灘地底質並非都相同，靠近岸邊的經常是底質粒徑較細的泥質，遠離岸邊的則多為底質粒徑較粗的沙質，而底質粒徑的粗細，影響了灘地含水量、有機物質的含量等較細微的環境變化，多樣的環境孕育了適應不同棲地的



▲ 高美重要濕地

多種生物。在泥質的灘地上可以看見清白招潮蟹一點一點散布在地上，萬歲大眼蟹在積水處游走，彈塗魚在泥濘濕滑的地上滑行；在沙質的灘地上可以發現短指和尚蟹如螞蟻大軍般在地上爬行、覓食，雙扇股窗蟹在沙地上擺上一顆顆的沙球，組成不同的圖案，沙蟹從沙洞裡探出頭來，然後飛快的奔進下一個沙洞裡。這些生活在潮間帶的動物們，在漲潮時躲進灘地內的洞穴裡，待退潮後才會從洞穴出來覓食和活動，牠們的生活與潮水的漲落緊密配合著。另外還有一群動物的活動也會配合潮水的漲退潮，但和上述的動物相反，牠們是在退潮時躲進灘地下，待漲潮時才從灘地內出來活動的底棲軟體動物，如雙枚貝、多毛類等生物。

退潮時，蟹類和彈塗魚取食殘留在灘地上的有機質、藻類和食物殘屑等，在空曠的灘地上，牠們的天敵，是水鳥。水鳥以蟹類、彈塗魚和灘地下的無脊椎動物為食，有些水鳥會以嘴喙去尋找地底的雙枚貝或多毛類，將牠們揪出來吃掉。在濕地棲息的水鳥大多是遷徙性的水鳥，牠們在特定的季節來到臺灣，生活一段時間後，再離開到另一個地點繁殖，臺中至彰化沿海一帶常見的遷徙性水鳥有東方環頸鴉和黑腹濱鴉。在1980年代時，大肚溪口濕地的冬天尚有數以萬計的水鳥們棲息於此，東方環頸鴉和黑腹濱鴉的數量可達數千隻，但這片灘地受到北方的臺中火力發電廠填海開發、周邊的魚塢開墾等影響，現今的水鳥盛況已不復以往。



▲ 大肚溪口重要濕地

臺灣的濕地在過去被認為是不重要的區域，常淪為垃圾掩埋場或工業發展用地，例如西海岸最大的海埔新生地—彰濱工業區，其總面積有3,643公頃，但已公告租售面積只有1,145公頃，已出售面積則僅有774公頃，分別占全部工業區面積的30%及20%。

濕地並非無用之地，除了能提供人類食物和經濟來源之外，也有防洪、淨化水質等功能，並且涵養了無數生物。近60年來，臺灣西海岸濕地面積減少約59%，濕地減少除了影響人類的的生活與經濟外，對以濕地為生的生物影響更為

▼ 濕地看似髒亂無用，實際上提供了人類許多食物和經濟來源，更涵養了無數生物



巨大。過去我們為了經濟發展，犧牲了許多自然環境，這些失去的無法在短時間內回復，所幸近年來隨著自然保育意識抬頭，人們開始了解在開發之外也需要尊重原本就生活於此的生物，經濟發展與自然生態有了共存的可能性，雖然這目前還只是個理想，實際面如何執行還需要許多研究、溝通與嘗試，期許在不久的未來可以看見這個理想被實踐。

▼ 濕地上的貝類



▼ 小彈塗魚



## 清白招潮蟹

學名：*Uca lactea*

是臺灣分布最廣，數量也最多的招潮蟹之一。全身大致白色，背甲背面有時有灰色條紋。雄性和雌性螯腳外型不同，雄性的其中一隻螯腳會長得比較大，用以揮舞求偶或向其他雄蟹威嚇，雌性的螯腳則是都一樣大。主要棲息於河口、瀉湖、紅樹林沼澤區的潮間帶地區，偏好泥沙質底質的區域。主要在潮間帶灘地上掘穴而居，當有危險、環境惡劣、漲潮或繁殖時，會跑進洞穴內，而洞穴周圍的地表是招潮蟹覓食和求偶的地方。



李文玉 提供

## 雙扇股窗蟹

學名：*Scopimera bitympana*

步足長節上具有窗戶般的鼓膜，稱「股窗」，而雙扇股窗蟹則是螯足長足內側具兩個卵形的股窗，故稱為「雙扇」。股窗的膜下有血管，能進行氣體交換。雙扇股窗蟹是臺灣西海岸常見的物種，主要分布在沙質的潮間帶灘地。退潮時會從灘地的洞穴出來活動和覓食，其以沙粒中的有機物為食，覓食時會以螯腳將沙粒送至口器，刮取沙粒上的有機質，而不能吃的沙粒則從口器上方吐出集結成沙球（擬糞）放置地面，因此在洞口附近可看見排列成放射狀的擬糞。因雙扇股窗蟹是邊挖、邊吃、邊動，再加上進食速度快、族群量大，很快便會將平坦的灘地佈滿擬糞，改變灘地地貌。



林文琪 提供

## 短指和尚蟹

學名：*Mictyris brevidactylus*

全身大致白色，背甲呈淡藍色並為圓球狀，步足靠身體側為紅色，幼蟹為土黃色。群居於河口、海灣潮間帶沙泥質的灘地。退潮時才開始覓食活動，覓食可分為地底攝食和地表攝食兩種。地底攝食指和尚蟹從灘地下的洞穴往斜上方挖，邊挖邊進食，挖下的泥團或進食完的沙球(又稱擬糞)推在身體上方，如建造隧道般，通常會在地底攝食的短指和尚蟹為雌蟹或幼蟹。在地表進食和尚蟹一般體型較大，多為雄蟹。出洞穴覓食時，會往潮濕水邊移動，因其數量大又同時往同方向移動，無形中會形成一大群。在地面上受到驚擾時，會躲進沙中。



盧致穎提供

## 萬歲大眼蟹

學名：*Macrophthalmus banzai*

全身大致土褐色，眼柄細長。雄蟹螯腳較雌蟹粗壯，甲殼寬約2.5至3公分。主要棲息於海灣、河口、瀉湖、紅樹林等潮間帶泥灘地。雄蟹有揮舞雙螯的行為，因為此行為像人揮舞雙手高呼萬歲之姿，故被命名為「萬歲大眼蟹」。在退潮但灘地表面仍有積水的情況下會從洞穴內出來活動，並將細長的眼睛伸出水面觀察，若有什麼風吹草動會躲回泥水裡。



盧致穎提供

## 東方環頸鴉

學名：*Charadrius alexandrinus*

分類上屬鴉科鴉屬，是臺灣海岸普遍的冬候鳥，在臺灣也有繁殖的族群。嘴喙和虹膜深色，頭頂和頭背部為棕色，頸部有一圈白圈，背部和翅膀為棕色，下頷至腹部為白色，雌鳥羽色似非繁殖羽的雄鳥。雄鳥繁殖羽額頭有黑橫斑，具過眼線，胸側有黑色線斑並在頸前斷開。主要分布在河口、沙洲、農田和魚塢等棲地，退潮時會在灘地上活動，奔跑快速，以軟體動物、小型蟹類等為食。繁殖族群會於3月到7月在海岸礫石灘或沙灘上繁殖，蛋的花色和周圍環境相似，保護色良好。當親鳥在孵卵或育雛同時有掠食者接近的話，親鳥會表現「擬傷」行為，吸引掠食者的注意力，保護子代。



## 黑腹濱鴉

學名：*Calidris alpina*

分類上屬鴉科濱鴉屬，是臺灣海岸普遍的冬候鳥，繁殖族群在歐亞大陸北方或阿拉斯加一帶。嘴喙和虹膜、腳色深色，嘴長並略為下彎。非繁殖羽頭頂、頸後、背部、翅膀為灰褐色，腹部白色。繁殖羽頭部、背部大致為紅褐色，下頷、頰部和胸部有黑色細斑，下腹部有大片黑色區塊。雌雄近同型，幼鳥羽色和成鳥非繁殖羽相似。主要分布在河口、沙洲、魚塢一帶。退潮時會在海岸灘地上活動和覓食，以灘地上的貝類、蝦蟹、軟體動物等為食，覓食時會以嘴喙插入灘地內探索，其嘴喙內有觸覺受器，可以感受地底是否有獵物。





## 大杓鷗的生態及相關友善措施

臺灣的海岸濕地在秋冬季的時候可以看見有許多水鳥棲息，這些候鳥們在臺灣度冬，直到隔年春天再飛回北方進行繁殖，牠們隨著季節，橫跨不同緯度的地區，有些地方只會作短暫的停留，有些地方則會待上數個月。在這些候鳥中偶爾可以看到體型較大、生性較害羞的一種，牠們是大杓鷗。大杓鷗的繁殖地主要在歐亞大陸北方，度冬地在日本和中國南方、臺灣、中南半島和南洋諸島。度冬地環境為河口灘地，以潮間帶的蟹類、底棲無脊椎動物等為食。

目前全世界候鳥的遷徙路線大致可分成八條，其中利用東亞 - 澳洲遷徙線 (East Asian-Australasian Flyway) 的鳥種最多，數量達近八百萬隻，但比起世界上其他遷徙線，族群量也是下降最快的。東亞 - 澳洲遷徙線包括西伯利亞、歐亞大陸東北部沿海、中國沿海、日本、臺灣、中南半島、南洋群島以及澳洲，而臺灣的地理位置處於東亞 - 澳洲遷徙線的中點，本島西海岸廣大的泥灘地是遷徙性水鳥的短暫過境地或度冬地。大杓鷗也是其中一種利用西海岸泥灘地的鳥類，但這片灘地長期受到工業開發和汙染等的影響。

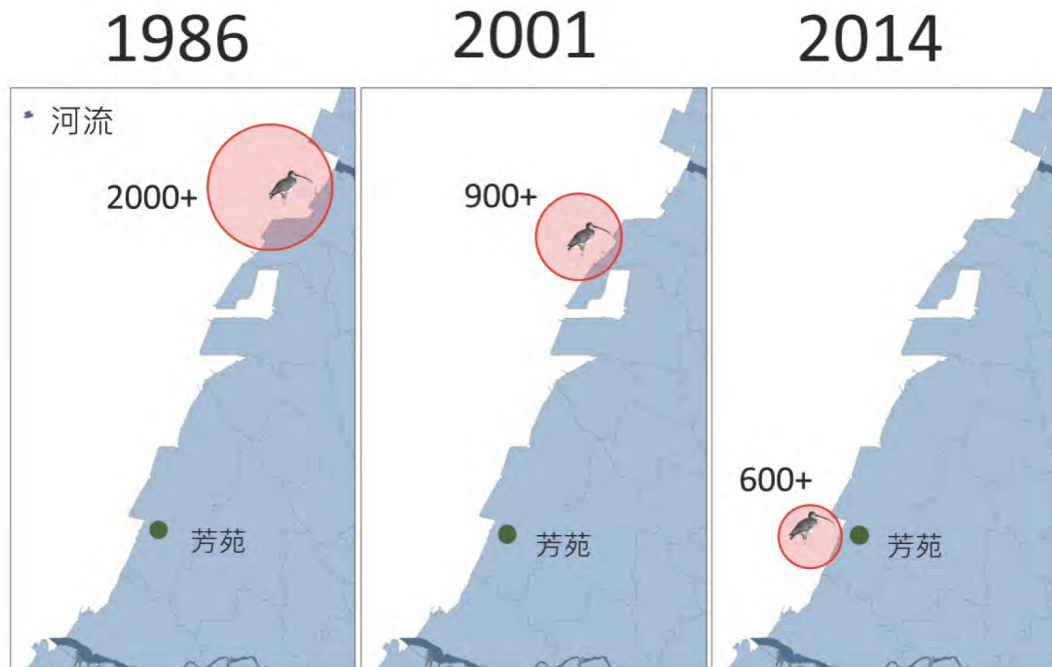
### ▼ 覓食中的大杓鷗



1980年代時，全臺灣主要的度冬大杓鵝族群分布於大肚溪口北岸，自臺中火力發電廠興建之後，主要的度冬族群遷往大肚溪口南岸，但之後南岸的大杓鵝族群就日漸稀少。過去度冬大杓鵝的族群數量多達兩千多隻，現在的族群數量約僅有六百隻左右，且主要分布在彰化芳苑的灘地上。

候鳥在度冬地主要的活動就是覓食和休息，覓食得到的能量用於春季遷徙北返，而受驚擾的驚飛會浪費覓食得到的能量，若在度冬地無法儲存遷徙所需能量，可能會影響到個體北返的存活率。大杓鵝在漲潮時的棲息地為灘地附近的魚塭，魚塭內幾乎沒有什麼地方可以提供牠們食物，且有時會有人為干擾或流浪狗的干擾，使大杓鵝常受驚擾，過多的驚擾可能會消耗牠們遷徙的能量。

台61線(西部濱海快速公路)沿臺灣西海岸開發建設，是我國重大的經建計劃，大部份路段已完成通車，但員林大排至西濱大橋路段仍未完成。為完成台61線之連續性和完整性，讓原規劃路網發揮應有功效，交通部西濱工程處於2006年開始規劃員林大排至西濱大橋路段新建工程計畫，不過此路段緊鄰度冬大杓鵝的主要棲息地，因此2013年環評決議修正路線，將此路段偏離海岸邊300公尺。



林家琪 提供

▲ 臺灣西部海岸的大杓鵝數量與棲息地變遷，從1986年的2,000隻以上，到2014年僅存600多隻，且集中分布於彰化芳苑

員林大排至西濱大橋路段自2016年3月開始進行永興至新街路段的新建工程，為避免驚擾在鄰近灘地上活動的大杓鷗，交通部公路總局西部濱海公路北區臨時工程處與環保團體、專業人士溝通後，決定於施工期間針對大杓鷗進行相關友善措施。主要的友善措施有二：(1) 為避免營建噪音影響大杓鷗棲息，大杓鷗來台度冬期間(11月至隔年2月底)禁止橋梁基樁工程；(2) 11月底後禁止施作。

離海岸灘地較近的橋梁上構工程，且施工時間配合潮汐時間，避免影響退潮時大杓鷗在灘地的覓食和活動。除此之外，其他的施工作業也採用低噪音、低震動的機具，並於施工期間加強環境監測和大杓鷗的調查工作。

在公路外觀設計部分，因新建的路段介於海岸灘地和農地、魚塭地之間，候鳥如大杓鷗可能會在灘地和農地、魚塭地間往返飛行。為避免未來有鳥類穿越台61線，造成路死的問題，公路總局西部濱海公路北區臨時工程處也在此路段較鄰近鳥類主要棲息的區域，設置600公尺半包覆隔音牆及500公尺加強型半包覆式隔音牆，避免鳥類低飛至車道，也降低車輛行經噪音對鳥類棲息的干擾。



▲ 大杓鷗棲息於灘地上

▼ 加強型半包覆式隔音牆示意圖



▲ 大杓鷗與興建中的台61線

# 大杓鷸

學名：*Numenius arquata*

鷸科杓鷸屬，為不普遍冬候鳥，在臺灣為保育類動物。全身大致呈淡褐色，頭部、頸部、胸部等處有深色縱紋，背部有黑色羽軸。體長約50多公分，最大特徵是其長而下彎的嘴，覓食時會以嘴喙探索灘地內食物。活動於泥質的灘地上，以灘地內的彈塗魚、底棲無脊椎動物為食。度冬族群主要分布在彰化芳苑外海灘地一帶，退潮時在灘地上覓食或休息，漲潮時因灘地淹沒，飛往附近的魚塭地或農田地休息，潮水退了再飛回灘地。



## 翱翔於開闊地的美麗小型猛禽—黑翅鳶

開車在臺灣中南部的田間小路上，仔細地查找，有機會發現一個嬌小的身影。牠翱翔時，翅膀顏色黑白分明；捕獵時，偶爾在空中定點振翅，偶爾在開闊處的制高點（如稀疏林木的樹梢、電線桿、電線等）停坐，用銳利雙眼專注地找尋田間的佳餚——這是黑翅鳶，體型比鴿子略大一些的小型猛禽。牠擁有一雙紅寶石般的雙眼，全身覆蓋白、灰、黑色的羽毛，具有黃色的雙腳，外型極其亮眼。

黑翅鳶原本只分布於離島金門，直到1998年至2001年間，才有在臺灣本島嘉義棲息與繁殖的紀錄。猛禽常在生態系食物鏈中扮演高級消費者的角色，以小動物為食，能調控該生態系的平衡。黑翅鳶是臺灣46種猛禽中唯一整年分布在旱作農地及草生地的猛禽，主食為鼠類，因此自然地成為臺灣旱作農地及草生地生態系的主要高級消費者。臺灣的旱作農耕地及草生地分布廣，黑翅鳶在這些環境裡擁有充裕的食物資源，且鮮少有與其競爭棲地及食物資源的物種，讓其族群整年皆能安穩棲息與繁殖。也因其飛行能力好，使得族群迅速往臺灣南北與東部擴張，本島除了基隆外，目前皆有黑翅鳶分布。然而究竟黑翅鳶從何處來、族群內親緣關係如何，仍有待後續研究來解答。

黑翅鳶現為臺灣的二級珍貴稀有保育類野生動物，儘管族群分布及數量擴增，但其生存仍受到一些干擾，至今仍是受關注的焦點。過去曾經影響黑翅鳶生存的因素包括「天然因素」及「人為因素」。前者為颱風與強陣風夾帶的強風豪雨，造成黑翅鳶築於稀疏林木上的巢與雛鳥翻落；後者包含違法獵捕與飼養以及誤食滅鼠藥。相關單位與保育團體已採行相關保育行動與措施，以保護黑翅鳶生存，包含：加強取締違法盜獵並宣導正確的保育觀念、停辦全國農地滅鼠週活動並宣導用生物防治取代投藥滅鼠等。

另外，濱海地區的開發案是否干擾黑翅鳶也是備受關注的議題，例如台61線西部濱海快速公路開發案。台61線部分路線因鄰近黑翅鳶活動與繁殖區域，開發單位曾於2010年至2012年間執行「道路開發對彰化濱海地區黑翅鳶繁殖和覓食生態的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗」研究計畫，研究結果雖顯示該開發案對黑翅鳶無嚴重的影響，開發單位仍以迴避、減輕及補償等不同作法進行規劃與施工，如避免在距黑翅鳶巢位200公尺以內範圍施工，以防工程對當地生物造成干擾，同時也希望未來其他濱海地區的開發案能參考這些保育措施，來保護黑翅鳶的棲息環境。

▼ 翱翔於空中的黑翅鳶

趙偉凱 提供

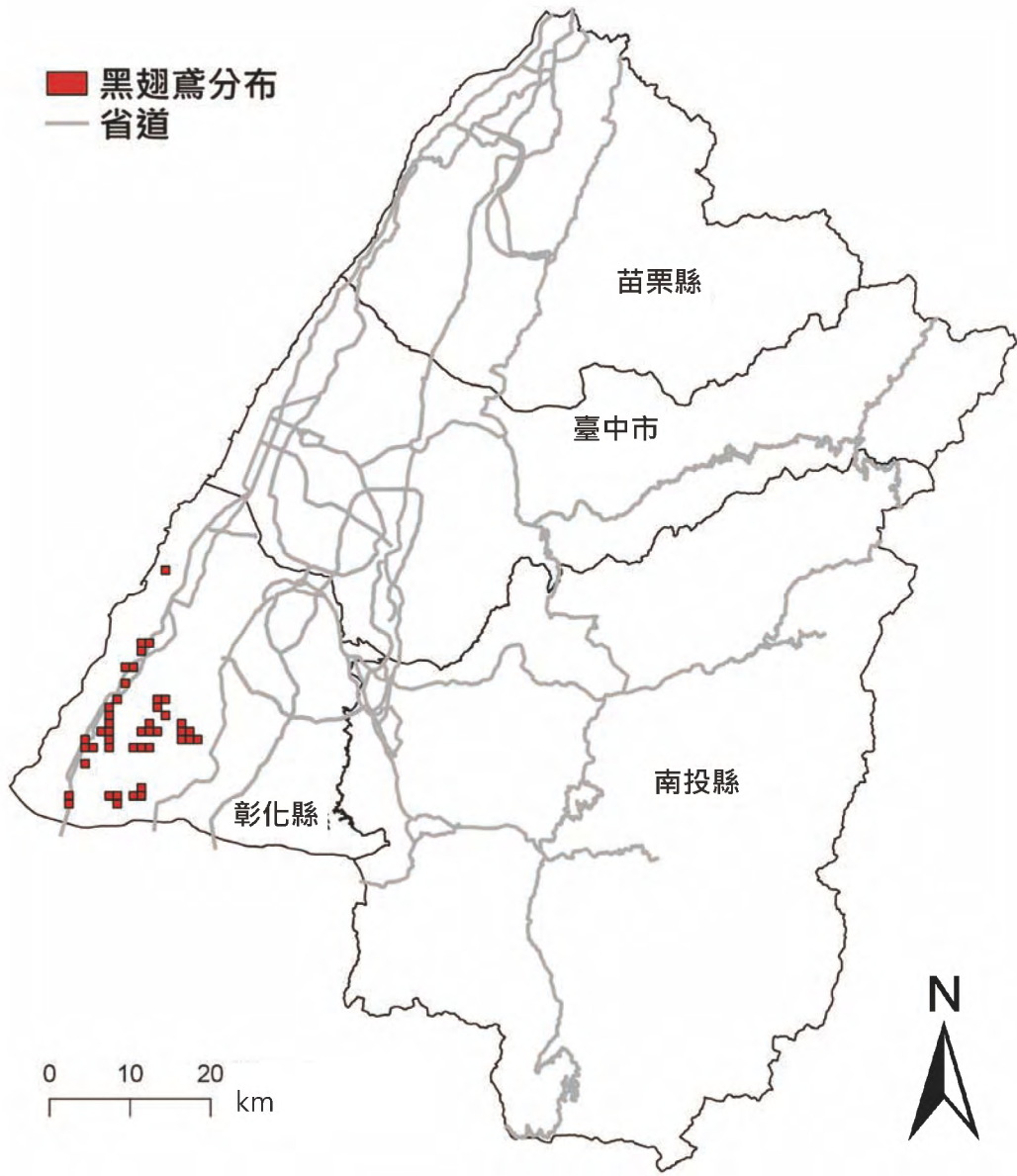


4

與公路為鄰



► 黑翅鳶偏好的環境為開闊的草生地



▲ 二工處轄區的黑翅鳶分布(截至2011年之分布資料)



## 黑翅鳶

學名：*Elanus caeruleus*

鷹科黑翅鳶屬，在臺灣為保育類動物。體長約31至37公分，為猛禽中較小型的種類。全身羽毛呈白、灰、黑色，翅膀背面前緣呈黑色，腳黃色，成體雙眼為紅色，亞成體的雙眼、頭頂、肩部及背部羽毛呈黃褐色。主要分布在臺灣濱海及平原地區的開闊地，會於開闊地上的稀疏林木或人工建物(例如高壓電塔)築巢。飛行時翅膀展開成V形，並會以空中定點振翅、坐等方式搜尋獵物。主食為鼠類，亦會獵捕小型鳥類、爬蟲類與昆蟲。



趙偉凱 提供

# 八卦山的鷹、蝶與螢火蟲

## —彰化工務段

大肚溪口野生動物保護區

大肚溪口濕地

4

與公路為鄰

### 圖例

- 國家風景區
- 野生動物保護區
- 縣市界線
- 山區
- 河流
- 濕地



臺灣窗螢



彰化縣

紫斑蝶

參山國家風景區

南投縣

灰面鵟鷹

## 鷹揚八卦—八卦山的灰面鵟鷹

灰面鵟鷹是臺灣地區春秋季常見的過境鳥，也有部分族群會留在臺灣度冬。牠們每年結群遷移、過境臺灣時，都會使用固定的夜棲地且數量十分龐大，因此在過去曾被視為上天賜予的獵物，被人類大量獵捕作為食物或製作成標本。所幸近年保育觀念抬頭，在許多保育人士奔走及野生動物保育法的公告實施下，獵鷹行為大減，而一些靠近遷徙路徑的人類聚落也衍生出賞鷹活動，使得逐漸受到大眾注目的灰面鵟鷹成為了保育明星物種。

在臺灣容易近距離觀察大群灰面鵟鷹過境的地點有兩處，分別是秋季族群南遷過冬會經過的屏東墾丁及滿州鄉，以及春季族群北返繁殖會經過的彰化八卦山。灰面鵟鷹的過境高峰期並不長，僅出現於10月上中旬及3月下旬，所以灰面鵟鷹在屏東又被暱稱為國慶鳥、山後鳥，在彰化則被暱稱為南路鷹、清明鳥，這些稱呼明確反映出每年固定的過境高峰期。每年的這兩個時節，政府與民間單位會舉辦賞鷹活動，最知名的莫過於10月的琅嶠鷹季以及3月的鷹揚八卦賞鷹季，多年來已經形成熱門的觀光活動。

▼ 琅嶠鷹季的鷹河，圖中的鳥種為赤腹鷹



柯智仁 提供



趙偉凱 提供

#### ▲ 飛行時的灰面鵟鷹

灰面鵟鷹在過境期間偏好內陸地面空曠的樹林，尤其喜歡椰子、竹林、相思樹或龍眼樹等，即臺灣西部丘陵常見的林相，偏好停棲在樹頂或接近頂端的軟葉或細枝條上，隨風擺動，不同於一般猛禽偏好堅固的粗枝。灰面鵟鷹的御風能力極強，就算是陰天或強風都不會影響其飛行及遷徙，但天氣好時較容易看到牠們大量群飛，飛行時翼型窄長、羽色偏紅，辨識度頗高。灰面鵟鷹會在天剛亮起鷹（鷹群隨氣流盤旋而上的現象）時形成鷹柱、結為鷹球，最後形成鷹河離去，是世界上難能可貴的動物大遷徙奇景之一，但過去耆老印象中滿天密密麻麻、猶如烏雲一般壯觀的鷹群，卻因為環境的開發及過去的獵捕行為，已難以如往昔了。

灰面鵟鷹於西伯利亞東南方、中國大陸東北、韓國及日本等地繁殖，屬於完全遷移性鳥類，每年秋季自東北亞遷徙至東南亞度冬，近幾年春過境於八卦山記錄到的數量約有14,000至20,000隻，墾丁秋過境時記錄到的數量則有約23,000隻至43,500隻。研究人員除了用望遠鏡以肉眼數鳥外，更利用氣象雷達追蹤北返鷹群，曾在恆春南方海面發現兩條長達數十公里的鷹河，登陸臺灣後半數沿嘉南平原北上，另外近半數則沿平原東側山區飛行，通過八卦山的鷹群大約占總量的三

## 圖例

□ 縣市界

## 高度(公尺)

□ 0

■ 10

■ 100

■ 500

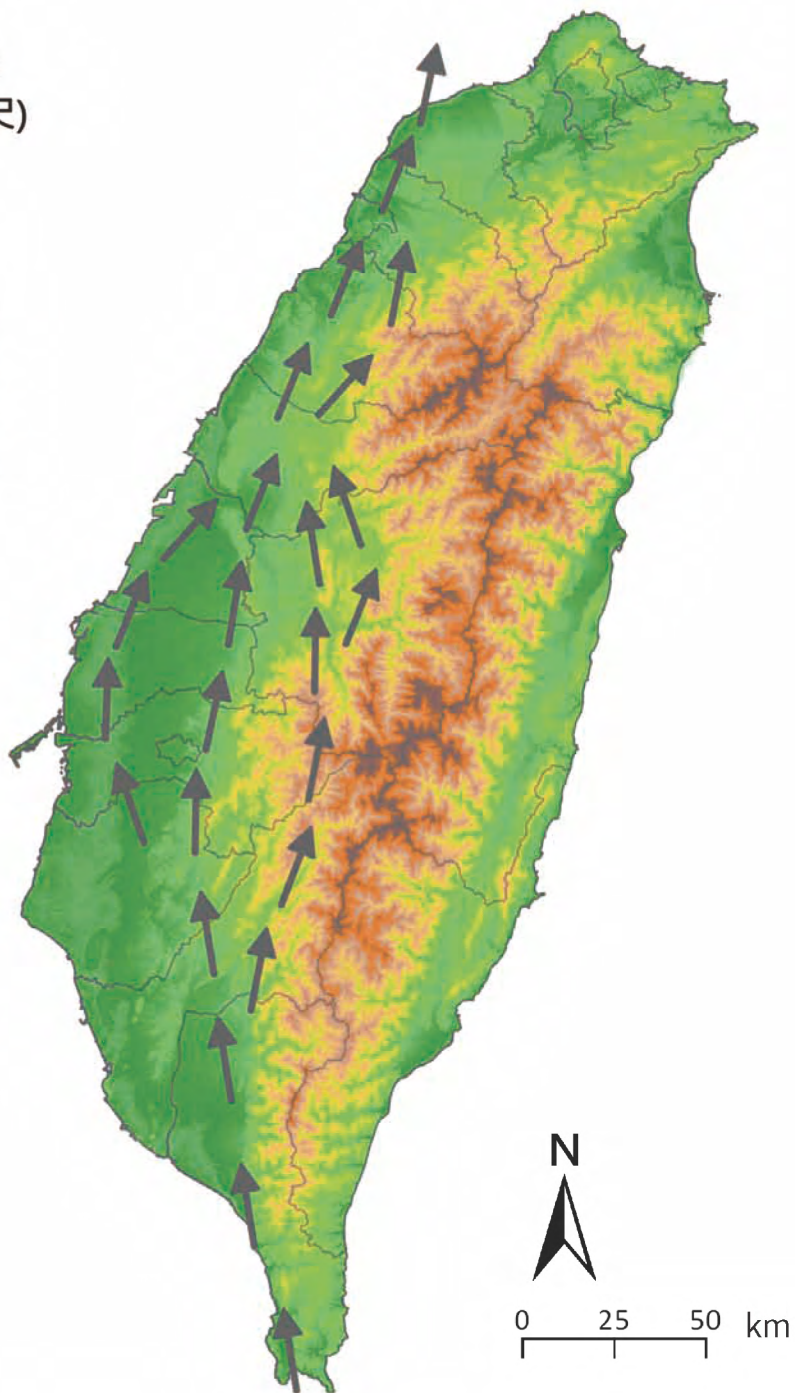
■ 1000

■ 1500

■ 2000

■ 2500

■ 3000



▲ 灰面鵟鷹春過境已知的移動路線  
 (資料來源：2005年春季灰面鵟鷹在台灣中南部之北返遷徙模式)

分之一，另有部分灰面鵟鷹直接從高雄出海前往澎湖再轉至中國大陸。鷹群南遷時除了墾丁、滿州有許多紀錄外，在玉山塔塔加也曾單日記錄到上萬隻灰面鵟鷹過境，幾乎佔墾丁出海鷹群的一半。隨著衛星定位技術的發展，臺灣的研究團隊自2007年起開始進行衛星追蹤研究，於2008年至2011年間共繫放13隻灰面鵟鷹，有6隻個體提供了完整的度冬地資訊，均分布於菲律賓，其中各有4隻成功返抵中國吉林、北韓及日本九州的繁殖地。



▲ 台74甲線上的賞鷹涼亭



▲ 二工處所舉辦之植樹活動，期能藉由增加植栽吸引生物棲息

雖然早期灰面鷲鷹面臨的獵捕問題已經隨著保育觀念的進展而漸漸消弭，然而目前牠們還是需要面對棲息地開發的威脅。灰面鷲鷹因為八卦山的土石開採，以及道路、房舍、廟宇的建設，導致其夜棲所幾乎被砍除。

為了維護灰面鷲鷹的生態，近年彰化工務段在進行台 74 甲道路建設時採用了高架道路的方式，橋下提供了東西向的生態廊道，並降低對地貌及地面植被的破壞，結合八卦山既有的生態暨休閒綠帶規劃，布設綠廊自行車及人行空間。此外也曾舉辦植樹活動增加樹木植栽，減少建設對環境生態造成的破壞，讓灰面鷲鷹能有個安穩的棲息處，期望能對灰面鷲鷹的保育工作盡一份力。



▲ 公路周邊既有擋土牆美化，利用回收資材拼貼出八卦鷹揚意象



## 灰面鵟鷹

學名：*Butastur indicus*

分類上屬鷹科鵟鷹屬，在臺灣為保育類動物。頭部灰褐色，臉部鼠灰色，眼金黃色，喙黑色，腳黃色，頸側、背面及雙翼褐色略偏栗紅，尾上覆羽褐色綴有若干白斑，尾下覆羽米白色，尾巴灰褐色有3至4道深色橫帶。雄鳥眉線較細或沒有眉線，胸部整片褐色；雌鳥的眉線較粗而明顯，且胸部交雜較多白斑。灰面鵟鷹屬於完全遷移性，自東北亞遷徙至東南亞度冬，遷移過程中對於遷移路線及夜棲地皆具有高度的忠誠性，年間的變動很小。



趙偉凱 提供



▲ 在茂林紫蝶幽谷與彰化八卦山皆有機會見到大群紫斑蝶

張俊怡提供

## 八卦山的翩翩紫蝶

臺灣舊時素有蝴蝶王國的美名，島上豐富的蝴蝶生態是大自然賜予我們的寶藏，其中位於茂林一帶的紫蝶幽谷更是世界唯二形成大型越冬蝶谷的地方，和墨西哥的帝王斑蝶谷同為珍稀的世界奇景。每年秋冬之際，位於北部的紫斑蝶會同時向南遷徙，在茂林、大漢山、大武等地區群聚過冬。隔年春天，北返的重頭大戲拉開序幕，在這乍暖還寒的季節，紫斑蝶們會成群結隊的沿著「蝶道」飛往北部不同的棲息地，這也是許多賞蝶人士的年度重大盛典，不僅可以親眼目睹成千上萬的紫斑蝶群體飛舞，更可以感受每分鐘200隻以上蝶流量的紫色震撼。

彰化的八卦山擁有豐富的自然生態，成為紫蝶廊道的中繼點，北返的紫斑蝶會在此處產卵繁殖下一代，傳承北返的重責大任。為了保護這珍貴的自然美景，彰化縣政府於2013年舉辦了八卦山紫斑蝶保育行動，透過舉辦一系列的解說講座，讓民眾們可以更認識這些可愛的紫色小精靈，也能認知到尊重生命、愛護這些自然嬌客的重要性。而位於八卦山上的八卦山自然生態環境教育中心也致力於推廣環境

### ▼ 澤蘭為常見的蜜源植物



楊富鈞提供

教育，園區內不只有許多原生蜜源、食草植物的種植與蝴蝶的培育，更設有蝴蝶網室，讓民眾可以近距離的接觸大自然，搭配專人的解說導覽，使來訪的民眾都能滿載而歸。

轄管台 74 甲線的彰化工務段明白紫斑蝶生態的特殊性，曾向專家學習紫斑蝶生態知識，並商討是否可能在紫斑蝶會經過的公路旁栽種蜜源植物，讓紫斑蝶可以棲息利用，但經討論後認為，此舉可能會增加紫斑蝶的路殺，造成更多傷害，因此沒有進行這項措施。有時不作額外的設施，便是對生態最好的保護。

每年的春分前後是紫斑蝶們開始遷徙至中部地區的時節，臺灣的四種紫斑蝶：斯氏紫斑蝶、端紫斑蝶、圓翅紫斑蝶及小紫斑蝶，均會出現在八卦山上，若想看見牠們翩翩飛舞的身影，下次不妨走訪一趟八卦山，感受紫斑蝶的魅力。

▼ 八卦山自然生態環境教育中心，讓民眾可以近距離接觸自然



## 紫斑蝶小知識

坊間有個簡易分辨臺灣四種紫斑蝶的小口訣：「小紫點一邊，圓翅兩邊點，斯氏有三點，端紫亂亂點」。紫斑蝶雄蝶在翅膀的特定區域具有性標，是用來散發性費洛蒙以吸引雌蝶的特殊構造，此外在腹部的末端有著一對黃色或褐色的毛筆器，在求偶時會散發特殊氣味吸引雌蝶甚至威嚇天敵。紫斑蝶幼蟲會食用含有毒植物鹼的食草，並把這些有毒的次級代謝物存放在身體內的特定部位使自身不會被毒死，但對於紫斑蝶天敵來說，牠們是有毒不好吃的，且紫斑蝶幼蟲有著鮮豔的警戒色，蛹更是有著亮麗的金屬光澤，彷彿在告訴天敵們不要輕舉妄動。

下方介紹的斯氏紫斑蝶為八卦山常見的紫斑蝶種，而端紫斑蝶為唯一可從外觀辨別雌雄的紫斑蝶。



呂晟智 提供

▲ 圓翅紫斑蝶



連裕益 提供

▲ 小紫斑蝶



呂晟智 提供

▲ 斯氏紫斑蝶



連裕益 提供

▲ 端紫斑蝶

## 暗夜中的熠熠光點—臺灣窗螢

春夏的夜裡星光熠熠飛舞於空中的光點，是大家對於螢火蟲的第一印象，古今中外的詩詞、文學、音樂也常以螢火蟲做為題材，然而民眾對於螢火蟲的相關知識，可能就沒那麼熟悉了。螢火蟲屬於鞘翅目的一員，也就是俗稱的甲蟲，甲蟲和多數昆蟲一樣具有兩對翅膀，一對是背部堅硬的角質化上翅，包覆著底下另一對脆弱的透明下翅。螢火蟲有些種類的雌雄個體外觀相似，有些則差異甚大，八卦山上會出現的臺灣窗螢就是一例，雌雄個體十分好分辨。

4

與  
公  
路  
為  
鄰

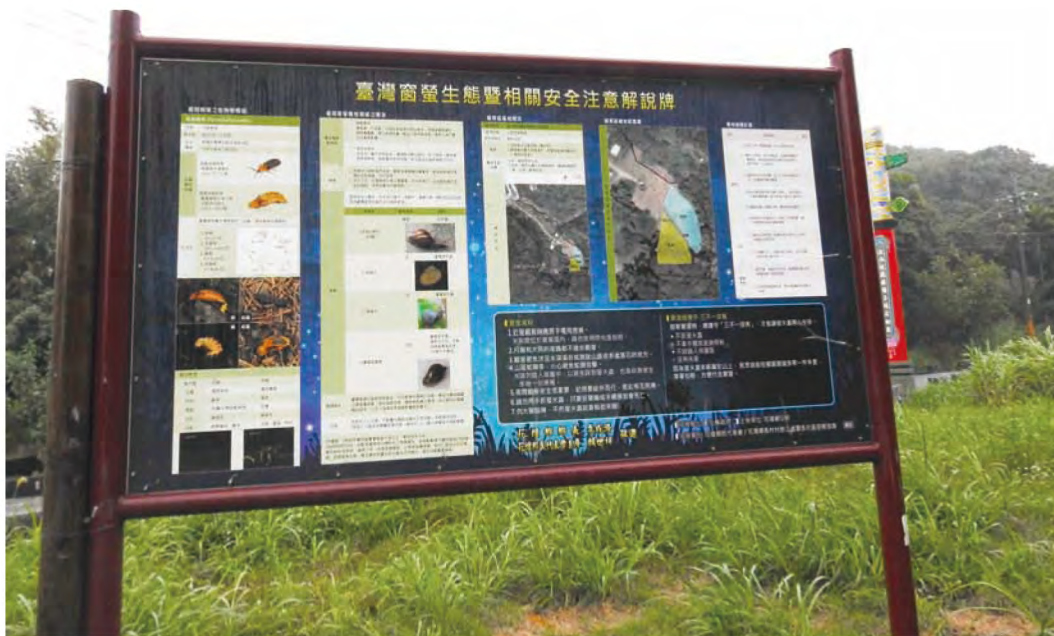
### ▼ 夜間的螢火蟲盛況



蘇大衛拍攝 花壇鄉公所授權使用

螢火蟲一生需歷經卵、幼蟲、蛹、成蟲等階段，是完全變態的昆蟲，成蟲壽命大多很短暫，大約僅20天左右，以露水和花蜜為食。幼蟲多呈扁長形，有明顯體節，腹部最末端有尾足之稱，具有強大吸附力，可幫助幼蟲移動，牠們的移動方式是藉尾足往前吸附，並弓起腹部，呈現頭低腹高的姿勢。當遇到威脅時，會假死或蜷曲身體來躲避天敵。螢火蟲依照幼蟲的生活環境，可以分為：水生、半水生（居住在山澗潮濕岩壁）及陸生種類，水生的種類會發展出特化的呼吸器官。幼蟲為肉食性，棲息在陸地的幼蟲種類多以蝸牛、蚯蚓等為食，水生的幼蟲種類則是取食螺貝類、其他動物屍體等。

螢火蟲對環境品質的要求較高，一旦棲息環境遭到破壞，便會嚴重影響其生態。彰化工務段轄區中的花壇鄉是臺灣窗螢的棲息地之一，除了避免擾動螢火蟲的棲息處外，花壇鄉公所也在當地進行臺灣窗螢的復育，透過營造螢火蟲適合生存的環境，希望能讓當地的螢火蟲數量增加。螢火蟲棲地附近的台74甲線東外環為高架設計，這個設計也意外地保存高架路段下方的螢火蟲棲地，讓棲地不致破碎化，並整合堤坡綠化與原始林木生境調修，適度營造可供昆蟲棲息的多元棲地，並增設路燈遮光罩減低光害。今年夏天，就讓我們一同沿著台74甲線，到彰化花壇賞螢火蟲吧！



▲ 花壇鄉臺灣窗螢復育地的生態解說牌

## 螢火蟲保育

近年來螢火蟲減少的原因，主要認為與其棲息地減少有關，包含：

1. 過度的開發山坡、池塘水域等自然環境。
2. 溪流、沼澤等水域遭受汙染。
3. 溪流的水泥護堤（俗稱兩面光或三面光）使溪流過度人工化，影響生物多樣性。
4. 農藥的濫用與工業廢水、化學藥劑的排放，嚴重影響水質。
5. 外來種競爭，例如非洲大蝸牛、福壽螺，使螢火蟲幼蟲覓食較為不易。
6. 光害過多，導致螢火蟲求偶交配受到影響。

只要能改善上述問題，螢火蟲便有機會再次回到我們的身邊，最急迫需改善的便是棲地品質，可採用的方法包括：

1. 保存水資源，減少濕地與森林開發，種植植被涵養水份。
2. 水質的淨化，宣導、教育大眾環保概念，減少汙染源的排放，設置完善排汙水設施。
3. 避免水泥堤岸的使用。
4. 提倡環境友善農法，減少農藥的使用。
5. 減少路燈等照明設施的數量及使用時間。

近幾年臺灣的賞螢活動蓬勃發展，建議賞螢時應：

1. 穿著長袖長褲及包鞋，避免蚊蟲叮咬。
2. 使用手電筒時，建議以紅色玻璃紙包覆，並盡量不要以閃光燈拍照。
3. 打草驚蛇，提高警覺，防止被動物咬傷，也避免動物受傷害。
4. 尊重生命，不捕捉螢火蟲回家。
5. 避免在大雨中進行賞螢活動，不但濕滑危險、土石易崩落，成蟲也常無法飛行，使觀螢品質不佳。
6. 盡量不要離開人類走的路徑，除了能提高自身安全，也可避免踩到螢火蟲等其他動物。



## 臺灣窗螢

學名：*Pyrocoelia analis*

又稱大陸窗螢，夜行性，發光顏色為黃綠色，體長約12至20公厘。在前胸背板前緣有兩個透明窗點，故名窗螢。雄蟲與雌蟲長相差異大，雄蟲前胸背板橘黃色，上翅黑色，邊緣一圈黃色，觸角呈鋸齒狀；雌蟲呈黃色長條狀，上翅退化縮小，無下翅，腹部發光器為四個光點。發生期於3至10月，普遍分布於全臺平地與低海拔地區。幼蟲陸生，棲息於休耕農田及雜草叢，是抗旱性較高的種類。



方華德提供

# 都市生態和城市道路綠美化

## — 南投工務段

4

與公路為鄰

### 圖例

 國家風景區

 自然保留區

 縣市界線

 山區

 河流





## 都市生態系概述

都市是人類的聚集地，全世界有超過一半以上的人口（40億左右）居住於都市地區，高人口密度、大量建築構造物、公共建設與發達的交通網絡，是都市環境的特色。有別於自然環境，都市環境大多由不透水路面、園藝景觀植被等人造環境組成，多數空間都不適合野生動植物生存，而可生存於其中的動植物，大多高度適應人為環境，或依賴人類而活。由於都市環境具獨特的生物組成、棲地樣貌與能量循環方式，是故可視為特殊的都市生態系。都市生態系中常見的動物有斯文豪氏攀蜥、貢德氏赤蛙、赤腹松鼠、都市三俠—麻雀、綠繡眼、白頭翁，以及外來種鳥類野鴿等，牠們是能夠適應人為環境的代表性生物。

在建築物密集的都市區域，穿插許多大小各異的公園、綠地及行道樹木，這些區域的植物大多為人為規劃，種植的品種以容易栽培且外型美觀的植物為主。在都市發展規劃中，綠覆率 (Vegetation Coverage Ratio) 越來越受到重視，都市中的綠地除能減緩熱島效應外，亦提供都市居民遊憩休閒的場所。公路總局主要負責與公路相鄰之植栽，如分隔島、槽化島、邊坡等植栽景觀設計規劃，整體設計以安全美觀為考量，並移植或移除可能影響用路安全的植栽，確保視覺通透性、盡可能提高綠化面積亦是考量重點。

▼ 「都市三俠」之一的綠繡眼



連裕益 提供



柯智仁 提供

▲ 「都市三俠」之一的麻雀



陳聯 提供

▲ 「都市三俠」之一的白頭翁

居住在都市地區的人們可以享受便利的交通設施、良好的消費場所、友善的公共設施和建設，人口往都市集中是發展的必然趨勢，隨著都市人口增加，勢必造成都市所佔有的面積逐步擴張，擠壓原始自然生態環境，而都市所產生的空氣汙染、廢水及廢棄物，亦可能為周遭環境帶來不可逆的衝擊。雖然都市發展與自然環境看似不可並存、處於對立的兩端，但近年來生態城市的概念應運而生，越來越多的都市規劃與設計者，將自然生態做為城市發展的核心，這類城市重視、保護、復育自然，讓人們在自然中生活和成長。生態城市並非遙不可及的夢想，串聯綠地提供生物廊道並為風留下通道降低都市溫度、友善野生動物的公路設計，均是生態城市的實踐，讓環境保育與經濟發展並存將是未來的努力方向。



▲ 在槽化島種植植物，盡可能提高綠化面積

## 斯文豪氏攀蜥

學名：*Diploderma swinhonis*

臺灣特有種，其名由英國生物學者斯文豪而來。體長可達31公分，尾巴長度佔體長的2/3，可做為樹間飛躍平衡絕佳的工具，是少數不會斷尾再生的蜥蜴之一。體背以黃褐色為主，喉部底色為灰色並常帶有白斑，雄性的個體在體側有亮黃色的縱帶且具明顯鬣鱗與喉垂。分布於都市公園、校園或郊區等低海拔地區。每年3月至9月是斯文豪氏攀蜥繁殖的季節，宣告領域或受到威脅時會有做伏地挺身的行為。



李承恩提供

## 赤腹松鼠

學名：*Callosciurus erythraeus*

全身棕色，胸腹部為赤棕色，尾巴長而蓬鬆。從平地到海拔3,000公尺山區均有分布，極適應人為環境，在公園或校園內常見。雜食性，主要以種子、果實、嫩葉等為食，但在都市常被人類餵食，人類的食物含有高油高鹽，可能造成松鼠的腎臟損傷，且餵食行為會使野生族群量不正常擴張，對生態系有負面影響。



吳采諭提供

## 貢德氏赤蛙

學名：*Sylvirana guentheri*

大型蛙類，最大體長可達12公分，體背為褐色，胸腹部布有黑色斑紋，具有環繞鼓膜的白色紋路，背側褶明顯。分布在校園的生態池、都市公園的池塘、山區、水稻田等處。有著「苟、苟、苟」如同犬吠聲般的蛙鳴，因為叫聲似狗叫，所以又被稱作「狗蛙」，雖然大多數的蛙類是夜間鳴叫，但在白天時常可以聽到貢德氏赤蛙響亮的聲音。過去經常被捕捉販賣，在1989年曾被列為保育類動物，因其逐漸適應人為環境，野外族群量增加，在北部及中部都市地區尤其明顯，是故在2008年降為一般類野生動物。



李承恩 提供

## 人本友善公路之綠美化

轄區主要為都市景觀的南投工務段，在公路綠美化上做了許多努力，讓用路人在公路上行得平安外，同時也能欣賞到綠意盎然的道路景觀。

近年在台3線草屯至竹山的路段進行綠美化更新，沿途的分隔島及槽化島利用喬木、灌木等植物營造綠意環境，除了逐年汰換不健康的植物外，針對喬木部分則進行疏植、擴大樹穴，保持通透與安全的林間空間，也有益於分隔島及槽化島上的植物生長發展。

在這一系列的綠美化更新中，台3線222K上的大型槽化島環境營造具有巧思。大小猶如一個小型公園的槽化島上，種植了多種植物，空曠處擺放了用段木搭成的裝置藝術，段木的來源十分環保，是利用了現地既有的不良木所製成的，這些不良木除了作為裝置藝術外，有部分則被攪碎成木屑，用以鋪設步道。

此座大型槽化島位處車籠埔斷層經過之處，九二一大地震時附近的地面隆起了約有兩層樓高，為了表現當地的地質意象，在槽化島周邊設計了以不同卵石砌作的斷層地景，具有教育意涵。



▲ 保持島頭先端的視覺通透性，內部植栽高度則達到低於50 cm之原則



▼ 台3線 222K 上的大型槽化島，設有以段木搭造成的「生物公寓」，營造微生物棲地



▲ 以木屑鋪設而成的步道



▲ 台3線 222K 上的大型槽化島



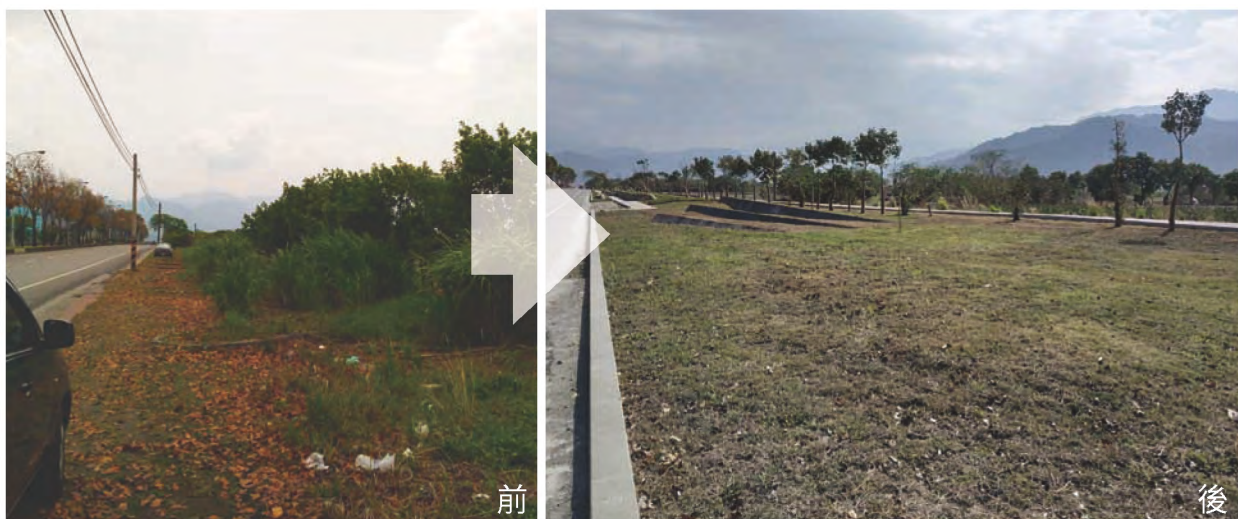
▲ 槽化島上的斷層意象設計

斷層的設計意象，也使用在台16線集集路段，此處是九二一大地震震央所在地。台16線約10K處右側原有一塊空地，此處曾是在地的農民市集，南投工務段將原本閒置且雜亂的空地重新規劃整理，移除路旁的電線桿，讓用路人可以一覽遠方的蒼鬱山脈，並結合大地震的歷史背景，以地質斷層的主題意象設計景觀。配合集集當地推廣的自行車慢行活動，在此處設置自行車車架，讓騎士們經過此處時，可以放慢腳步，好好享受小鎮慢活的美。

公路的綠美化會使用路人覺得賞心悅目，但除了綠美化之外，也須兼顧用路人的安全。在台16線0K+500處，進行道路拓寬時，為保留當地的茄苳老樹，將道路向右偏移，原道路使用地上植樹綠化，但因彎道及周圍的植栽遮掩當地居民車輛進出的路線，導致常有驚險事故發生。為改善此問題，南投工務段重新規劃路旁設施，移除彎道遮掩的植栽、建置槽化島等，經整理後，用路人行經此彎道時，視距變得較開闊、明亮，減少因視線阻擋造成的事故發生。

公路周圍的植物的養護以及行道樹的選擇是重要的課題。為了避免植物遮擋道路的牌面及交通號誌，甚至遮蔽用路人的視線，在不寬的道路或是分隔島頭不種較高大的喬木，以種植低矮的灌木或草本植物為主，另外當植物生長得太茂盛，修剪植物就是養護單位必須進行的工作項目。行道樹的特性則影響了周邊環境以及養護的頻繁程度，一般會選擇色彩隨季節變化，且病蟲害較少的樹種，既可以達到美觀的需求，又不需頻繁養護。

▼ 台16線0K+500左側槽化島改善前與後，道路視野變較開闊明亮



▲ 台16線10K處右側原是一塊雜亂的空地，以當地歷史結合設計地質斷層的主題意象

不過，即使是過去時常用來作為行道樹的樹種，也還是可能出現養護上的困難。部分樹種根系淺，容易造成路面凹凸不平，如黑板樹、小葉欖仁；部分樹種的花朵及果實較大型，落下時容易砸到用路人，花季或果季時需要額外花費人力修剪，如木棉、掌葉蘋婆；另外尚有花朵的氣味不佳、果實會釋出棉絮成為過敏源等問題，這些都是養護單位所需要注意的。若現有行道樹嚴重影響到用路人，在場地、經費與人事成本的考量下，養護單位會決定是否移植或移除，但這又會遇到與當地民眾或護樹團體溝通的問題，在在考驗著養護單位的智慧。

#### ▼ 分隔島上的植栽養護現況



#### ▲ 部分行道樹種根系淺，造成路面凹凸不平

## 老樹小故事

南投工務段轄區內有多棵老樹，在建設公路時，南投工務段避開了這些老樹，讓老樹得以繼續繁茂。其中一棵有名的老樹，是位於南投市台3甲線10K附近的老榕樹，據當地里長表示，這棵老榕樹雖然在颱風豪雨過後有時會有折枝現象，但落下的樹幹斷枝都會避開民眾的住家，也不會砸到人車，調為當地奇談，當地民眾認為這棵老榕樹有「神靈」之性，會庇佑當地居民，因此在其樹基上擺放了香爐，供民眾祭祀。



## 樟樹

學名：*Cinnamomum camphora* (L.) Presl.

臺灣原生種，常綠喬木，高度可達25至40公尺，樹皮呈灰褐色，有明顯的縱裂痕。葉互生，為橢圓形或闊卵形，先端尖，葉片揉碎後有辛香味。花為圓錐花序，呈黃綠色。果實為圓形核果，成熟後呈紫黑色，可供鳥類取食。樟樹偏好日照充足、排水良好的生長環境，主要分布於臺灣中低海拔地區。日治時期時被大量種植及砍伐，用以提煉樟腦及樟油，目前除了作為行道樹外，也用於造林。



張俊怡 提供

## 苦楝

學名：*Melia azedarach* Linn.

臺灣原生種，落葉喬木，高度約10至20公尺，樹皮灰褐色，有明顯的縱裂紋。葉互生，羽狀複葉，小葉呈卵狀或披針形，先端尖銳。複總狀花序，花穗長可達30至40公分，花呈淡紫色具香味，花期為每年3、4月。果實數量多，表面具5-6稜，外果皮肉質，中果皮木質化，內含2至3顆種子，果實成熟後會掛在樹上。苦楝為陽性樹種，在陰涼潮濕的地方會生長不良，分布於臺灣低海拔至平地區域。



## 青楓

學名：*Acer serrulatum* Hayata

臺灣特有種，落葉喬木，高度可達20公尺，新生長的樹皮呈青綠色，較老的樹幹呈灰褐色。葉對生，具細柄，葉形為掌狀5裂，葉緣具細鋸齒，秋天時葉子顏色會由綠轉紅。聚繖狀圓錐花序，花為白綠色。果實為翅果，長約2公分，翅脈明顯，種果呈橢圓形。青楓需要日照充足、通風排水良好的生長環境，主要分布於海拔400至2,000公尺間地區。



張俊怡 提供

## 楓香

學名：*Liquidambar formosana* Hance.

臺灣原生種，落葉喬木，高度約10至25公尺，樹皮灰褐色，有明顯的縱裂紋。葉互生或叢生於枝端，葉柄長，葉形為掌狀，多為3裂及5裂，葉緣具細鋸齒，秋天時葉子顏色會由綠轉黃。花為單性花，雄花序為總狀花序，雌花序為頭狀圓形。果實為蒴果，相互癒合成球狀聚合果。楓香偏好日照充足、通風排水良好的生長環境，主要分布於平地至海拔1,000公尺間之地區。



張俊怡 提供

# 來自山間的珍貴生物：黑熊與櫻花鉤吻鮭

## — 谷關工務段

4


與公路為鄰




臺灣黑熊

臺中市

### 圖例

 野生動物保護區

 國家公園

 縣市界線

 山區

 河流





# 物鮭



## 公路與臺灣黑熊的交會

臺灣黑熊為臺灣體型最大的食肉目動物，為族群量稀少的瀕臨滅絕保育類動物，但近年來因民眾保育觀念提升，其發現紀錄略有增加的趨勢。除了中部橫貫公路及南部橫貫公路有黑熊的出現紀錄外，2016年11月底時在二工處谷關工務段的轄區—台8線27.5K松鶴往谷關方向，由臺中和平分局員警目擊到1隻臺灣黑熊母熊帶著2隻小熊過馬路，因當時巡邏車車速不快，且員警發現得早並減速，使得臺灣黑熊母子安全地通過道路。

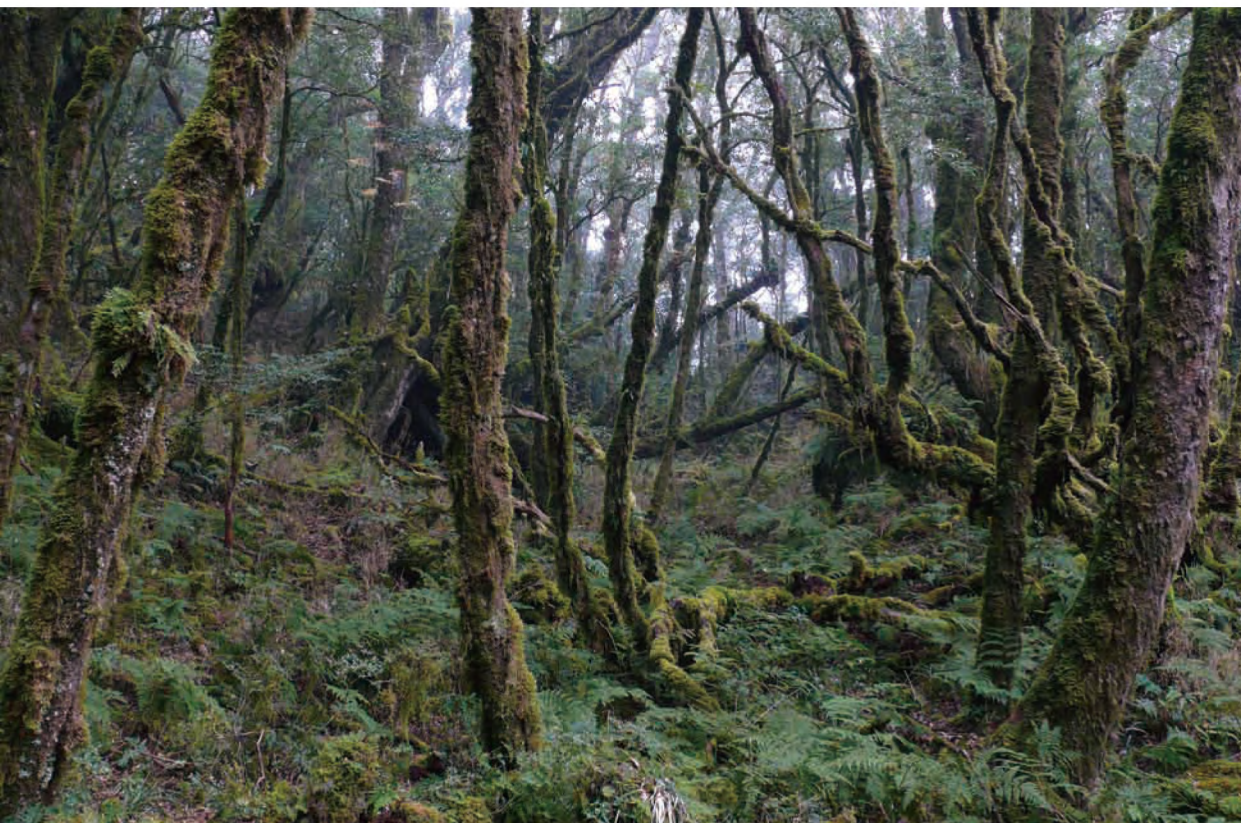
臺灣黑熊保育協會及屏東科技大學的研究指出，臺灣黑熊在臺灣的分布可約略分成4大區塊，其中以玉山國家公園往南至大武山自然保留區數量最多，其次為棲蘭野生動物重要棲息環境南半部到雪霸國家公園及太魯閣國家公園，後者有中橫公路及中橫宜蘭支線通過，公路沿線開發造成之棲地破碎化，使得牠們在移動時面臨車輛撞擊的危險。臺灣黑熊喜食植物果實，會隨著植物果實資源的季節性變動而移動：夏季時會移往中低海拔樟楠林內取食樟科植物果實，秋冬季則移往中海拔櫟林帶取食殼斗科的堅果。



▲ 台8線臺灣黑熊出現路段環境

當牠們的移動路線與山區道路交會時，就有可能與行駛其中的車輛發生碰撞事故。由於臺灣黑熊的體重可達60至200公斤，因此碰撞發生時將對車輛造成一定的損害，甚或造成駕駛及乘客的傷亡。另外，國外的北美黑熊交通事故數據顯示，在與熊相關的道路碰撞交通事故中有將近9成的北美黑熊因此死亡。由此可見，不論是對駕駛人或瀕臨絕種的臺灣黑熊而言，野生動物交通事故所造成的傷害及損失都會很大。

雖然截至目前為止尚未有臺灣黑熊的交通事故發生，但因黑熊數量緩慢提升，加上道路持續開發帶來的棲地破碎化及交通流量增加等影響，都使得發生黑熊交通事故的可能性越來越大。當駕駛人行經有臺灣黑熊分布的山區道路，例如台8線、中部及南部橫貫公路等，要有可能會巧遇臺灣黑熊穿越道路的心理預期，特別是夏季鄰近中低海拔樟楠林、秋冬鄰近中海拔櫟林帶的公路路段。清晨與黃昏時刻常為臺灣黑熊活動覓食的高峰，而目前已知黑熊接近公路、穿越公路的時間大多在入夜後到半夜之間，這些時間通常光線昏暗，增加了車輛與黑熊撞擊的機率。



▲ 中海拔櫟林帶為臺灣黑熊偏好之棲地

林宗以 提供

### ▼ 臺灣黑熊的腳印

林宗以 提供



▶ 漿果是臺灣黑熊的食物之一



林宗以 提供

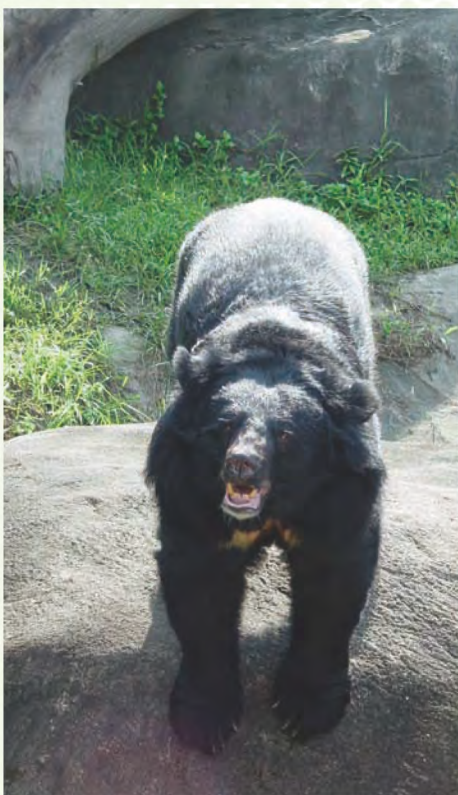
因此，建議駕駛人在清晨、黃昏及夜間行經有黑熊的路段時開啟大燈、減速慢行，並在無對向來車及前車的前提下，將大燈切換至遠燈，以提高車行前方及兩側可視的範圍，降低黑熊路殺事件發生的機率，避免影響黑熊族群的存續或是危及自身安全。

除了避免撞擊事故發生外，駕駛人在道路與黑熊交會後，可以通報相關單位，以累積臺灣黑熊穿越道路的資料，找出穿越熱點並進行警告標誌的設立及相關防護設施（如路旁兩側的反光警示板、黑熊專用穿越通道等）的設置，藉以增加臺灣黑熊及用路人雙方的安全。期許所有駕駛人在道路上與臺灣黑熊相會時，都能透過正確的反應，讓這段巧遇成為短暫卻美好的回憶，而非發生慘烈的碰撞事件。

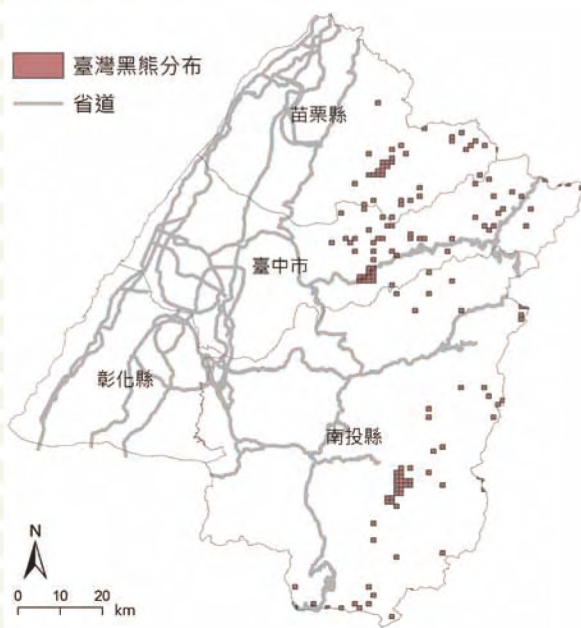
# 臺灣黑熊

學名：*Ursus thibetanus*

臺灣特有亞種，同時也為保育類動物，為臺灣陸域最大的食肉目動物，已知分布於海拔270至3,700公尺間，主要集中於海拔1,000至2,500公尺間。體型粗壯，身披粗糙烏黑的毛髮，胸前有一醒目的白色V字型新月狀斑紋。雖為食肉目動物一員，但實為雜食性動物，常採食植物的根、莖、葉、果實，蜂蛹、蜂蜜或甲蟲等昆蟲，也會獵食山羌、臺灣野山羊、臺灣野豬等大型偶蹄類動物或食用牠們的腐屍，其中以植物性食物為主食，佔了所有食物種類的80%。每年5、6月中低海拔的樟楠樹種及11月至隔年1月中海拔櫟林帶的殼斗科結果期間，豐富的果實及取食果實的偶蹄類動物，吸引著黑熊前來覓食，使得牠們在樹木種子傳播及偶蹄類動物族群調控上可能扮演重要的生態角色。移動能力佳，善於涉水及攀爬，日夜均會活動，但以白天活動較多。因棲地破壞及過度獵捕，使得其族群數量稀少。



林宗以 提供



▲ 二工處轄區的臺灣黑熊分布  
(截至2013年之分布資料)

## 高山上的國寶魚－臺灣櫻花鉤吻鮭

新臺幣兩千元的紙幣上，印著臺灣珍貴的魚種，牠們是僅分布於七家灣溪的國寶魚－臺灣櫻花鉤吻鮭。相較於其他棲息在溫帶地區的鮭魚，臺灣櫻花鉤吻鮭是唯一棲息在熱帶地區的自然族群，更是北半球分布最南界的天然鮭魚族群。推測是在一萬五千年前的冰河時期末期，因為地殼隆起、海平面下降、河川襲奪等現象，將臺灣櫻花鉤吻鮭族群限制在臺灣的高山，並使其成為無法迴游至海洋的「陸封型鮭魚」。

▼ 溪流內的櫻花鉤吻鮭



▲ 臺灣櫻花鉤吻鮭僅分布於七家灣溪

由於臺灣櫻花鉤吻鮭的野外族群量非常稀少，因此被列為瀕臨絕種保育類野生動物，為了保護牠們，相關部門積極地合作進行保育復育工作，陸續在有勝溪、司界蘭溪、樂山溪、志樂溪、南湖溪及合歡溪等 20 處溪流進行野放。但由於高山地區地勢陡峭，植被相對較稀疏，大雨期間溪流邊坡土石容易崩落到溪流中，混濁的溪水將會嚴重影響臺灣櫻花鉤吻鮭的生存；倘若採用傳統的水泥護岸工程，或者頻繁施作護岸工程，雖然可以降低邊坡受到大雨侵蝕的影響，但卻也會對現場的生態環境造成更大的干擾。

谷關工務段台 7 甲線的 45K 到 49K 之間，以及思源二橋一帶、鄰近有勝溪的野放地點，曾經有臺灣櫻花鉤吻鮭的觀察記錄，但這些區域同時也常受到大雨侵蝕



◀ 臨溪側裸露崩基以透水方式修復



▲ 臨溝側裸露處同樣以透水方式修復

邊坡的影響，造成溪水混濁。為了解決邊坡受到侵蝕的問題，同時兼顧現場的生態環境，谷關工務段利用現地的板岩、石塊堆砌成多孔隙的護岸邊坡，以此增加坡面的穩定性，抑止土砂滑落到河床、減少邊坡崩塌的土方數量，藉以降低在大雨期間的原水濁度。砌石護岸的生態工法亦可以避免從外地搬運建材，降低水泥使用量，避免干擾脆弱的高海拔生態系統；同時也可以作為小型動物的躲藏空間，並讓原生植物能夠著生於砌石縫隙中，增加植生面積、涵養土壤，對於維繫溪流生態系的穩健運作有著正向的幫助。針對容易受到溪水沖刷侵蝕的橋樑基部與路基，谷關工務段也避免繼續採用水泥的方式強化，而是將現地石塊裝填於蛇籠，並堆砌在橋樑與道路基部，減少逕流沖刷，保護邊坡，增加通透性，並逐步替代傳統的混泥牆。

臺灣櫻花鉤吻鮭為七家灣溪的瑰寶，為了使民眾能夠更了解保育牠們的重要性以及急迫性，谷關工務段建議當地的和平區公所將臺灣櫻花鉤吻鮭作為城鎮意象，讓前來遊玩的人們可以意識到已身處臺灣櫻花鉤吻鮭的棲息地，避免在溪溝裡亂丟垃圾，讓臺灣櫻花鉤吻鮭得以持續安心棲息。

▼ 位於和平區入口處的臺灣櫻花鉤吻鮭意象設計





## 臺灣櫻花鉤吻鮭

學名：*Oncorhynchus formosanus*

臺灣特有種，同時也為保育類動物，又被稱為臺灣鉤吻鮭、梨山鱒、次高山鱒、本邦。身體側扁呈紡錘型，背部稍微隆起，在背鰭與叉形尾鰭間具有突起的「脂鰭」，體側具有8到12個黑褐色卵圓斑，靠近背側散佈許多小黑點。雄魚成熟時，下顎伸長、增厚、向上彎曲呈鉤狀，也因此稱之為「鉤吻鮭」。僅分布於大甲溪上游、七家灣溪一帶。臺灣櫻花鉤吻鮭偏好棲息於水深少於45公分的緩流水域，成熟鮭魚會在每年10月至11月的繁殖季至淺水處掘砂築巢，進行求偶交配。



# 出沒於夜晚的蛙類和蝙蝠

## 一埔里工務段

參山國家風景區



莫氏樹蛙



## 水蛙頭步道與居住其中的蛙類

水蛙頭位於日月潭東側、大竹湖與伊達邵之間，海拔高度約800公尺。在水蛙頭步道的入口處豎立著一隻以馬賽克磚拼貼而成的青蛙，為水蛙頭的意象；沿著長度600公尺的高架步道，緩緩向下，穿過鬱閉的竹林，在蟲鳴鳥叫的伴隨下，欣賞著沿途豐富的蕨類與在不同季節盛開的花朵。步道的盡頭是日月潭極具盛名的九蛙疊羅漢銅雕，因為日月潭兼具水力發電的功能，每日水位落差可達2公尺，使得不同時段露出水面的銅雕青蛙數量都不太一樣，讓民眾遊覽日月潭水蛙頭時能充滿著不同的期待。

水蛙頭周圍林相屬於開墾過的次生林、竹林及部分的人造柳杉林，多數次生林的組成仍以原生植物為主，因此水蛙頭一帶仍擁有相當豐富的生態條件，有機會可以觀察到許多的野生動物。為了避免野生動物出沒時不小心被路過的車輛撞傷或者壓死，二工處埔里工務段在日月潭周遭野生動物較易出沒的路段，架設貓頭鷹眼睛的造型路牌，提醒往來的遊客經過此路段時減速慢行，以減少野生動物被路殺的機會。

▼ 九蛙疊羅漢銅雕

李承恩 提供



▲ 水蛙頭步道入口以馬賽克磚拼貼而成的青蛙意象



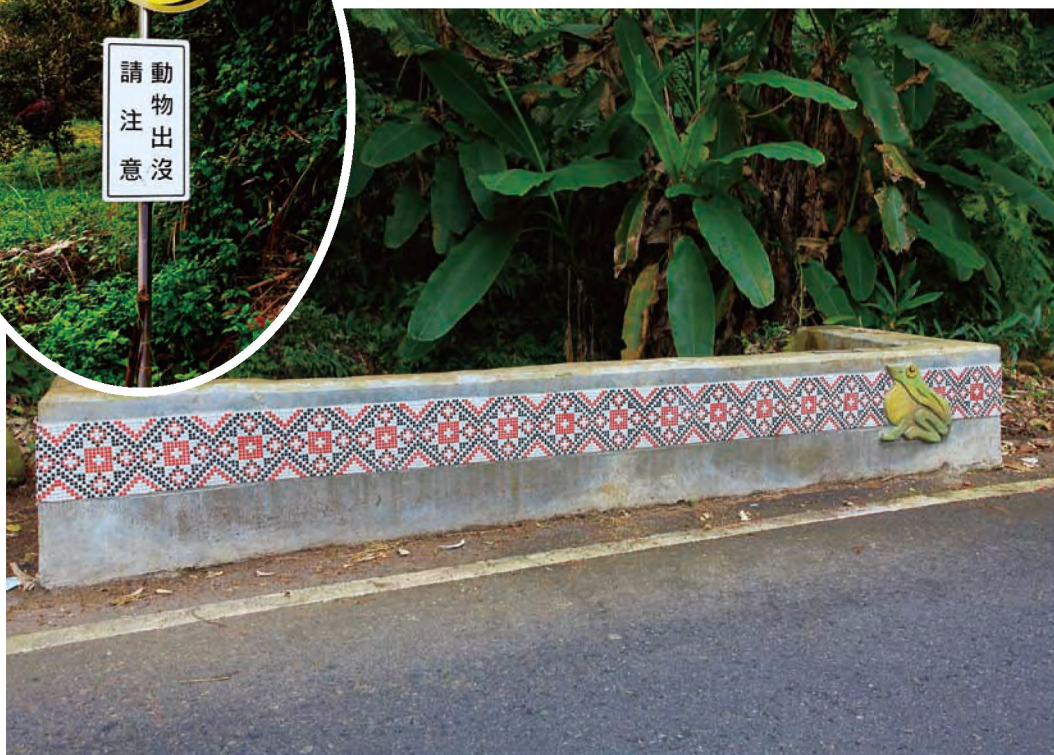
▲ 水蛙頭步道的周邊環境，為開墾過的次生林環境

因應臺灣潮濕多雨的氣候，道路的排水設施是必要的設計，位於台 21 甲線上的水蛙頭原先也有橫向排水設施，但因為幾次颱風豪雨落下土石造成其堵塞，埔里工務段在 2016 年時順勢將此排水設施改做成蛙類生態廊道，此廊道由造成原排水設施堵塞的石頭砌成，並就地取材以當地蕨類及植物進行廊道的綠美化。

水蛙頭步道入口有一處集水井，深度約有 2 公尺，當行走在道路上的野生動物受到車輛驚嚇亂竄時，可能會沿著溝渠不小心掉入集水井中，並被困在裡面，因此埔里工務段在此集水井內以土石堆成斜坡，讓不小心掉落的野生動物可以沿著斜坡爬上來。除了生態廊道可供蛙類利用外，集水井底層的積水是許多蛙類主動聚集的繁殖場所，在這樣的小水池內及其周圍，可以觀察到莫氏樹蛙、面天樹蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、福建大頭蛙、盤古蟾蜍等十餘種蛙類，成為蛙類聚集的小天堂。



◀ 貓頭鷹眼睛造型路牌



▲ 台 21 甲線蛙類棲地友善設施

▼ 水蛙頭步道入口一處的集水井，是蛙類聚集的場所

▼ 面天樹蛙



▲ 集水井以土石堆成斜坡，供不小心落入其中的生物利用

## 盤古蟾蜍

學名：*Bufo bankorensis*

臺灣特有種，分布於低海拔至2,000公尺山區。體長可達15公分，顏色從深灰色到黃褐色都有，體表粗糙，布滿疣狀突起。雖然活動遲緩，但因為其皮膚腺體有毒，故少有天敵，常可以在野外看到大型個體。大多在冬季繁殖，卵為黑色並呈一長串。



李承恩 提供

## 莫氏樹蛙

學名：*Rhacophorus moltrechti*

臺灣特有種，低海拔丘陵地至2,000公尺山區均有分布。體長約4至5公分，背部綠色，腹面白色或黃色，虹膜帶有一點橘紅色，股部與大腿內側有紅色花紋及黑色斑點，平常四肢縮起來的時候，完全看不到紅黑色的斑紋，但是移動或跳躍時，就會顯露出來。莫氏樹蛙的繁殖季節會隨著不同地點而異，北部比較偏春、夏季，中南部比較偏向夏、秋季，而潮濕的山區如日月潭，幾乎終年都會求偶繁殖。繁殖期時，雄蛙會聚集在水域周圍，發出像火雞叫的「呱呱—呱呱—」求偶叫聲來吸引雌蛙，且並非只有晚上才會求偶鳴叫，幾乎二十四小時都可以聽到莫氏樹蛙的叫聲。雌蛙會在水域周圍的樹上或落葉堆底層產下白色的卵泡。



李承恩 提供



## 掀開洞穴蝙蝠的神秘面紗

蝙蝠對民眾來說是一個相對不熟悉的生物類群，人們對蝙蝠的食性偏好、棲所選擇等基礎知識均不甚了解。以棲所為例，蝙蝠選擇的棲所類型相當多樣，從我們生活周遭可見的人工建物縫隙、廢棄房舍，到野外環境中植物的各個部位（如樹洞、枯枝、捲曲的葉片等）或天然洞穴、岩壁隙縫都有可能是蝙蝠利用的對象。其中，洞穴型棲所大概是人們最容易想像的蝙蝠棲所類型，此類棲所包含天然洞穴、人工隧道及水道溝渠等。相較於其他類型的棲所，洞穴型棲所的溫度較為恆定、變動的幅度很小，能幫助蝙蝠耗費較小能量進行適當的體溫調節；洞穴也能維持非常高的濕度，協助蝙蝠保持翼膜的濕潤，不至於因太過乾燥而破損。此外，洞穴能隔絕惡劣天候的干擾，也能避免諸多天敵（如猛禽、蛇類等）的侵擾，對於許多蝙蝠來說是相當合適的棲所類型。

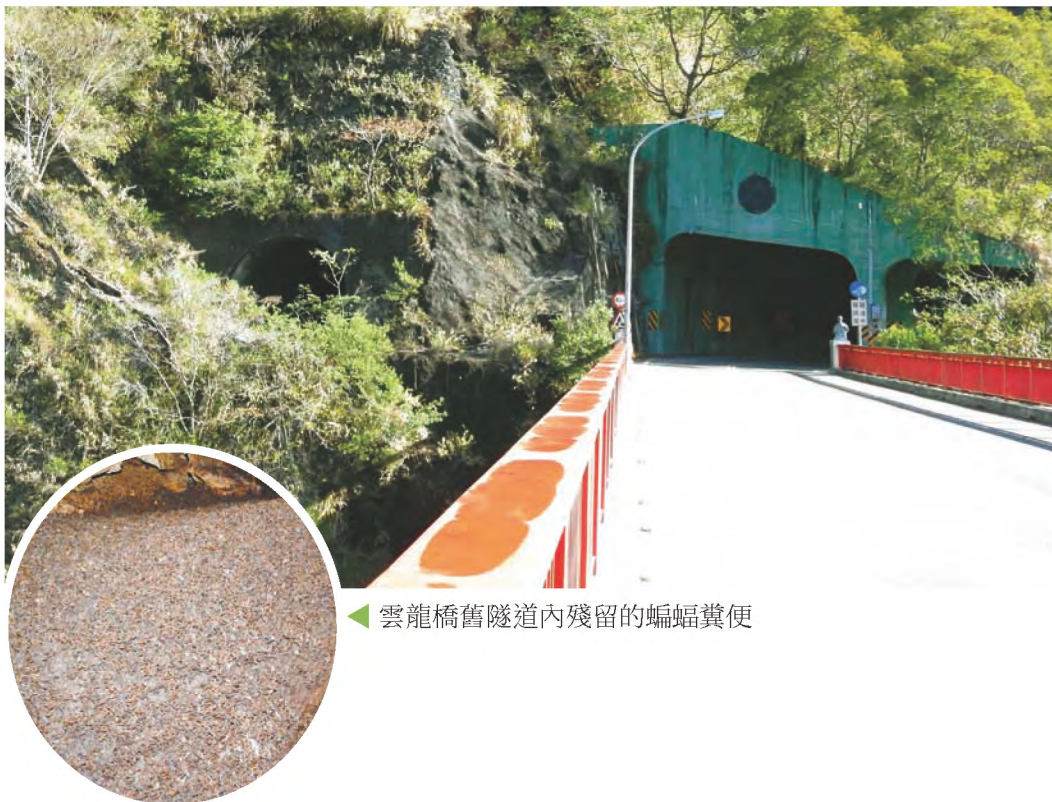
洞穴型棲所雖然不像植物型棲所一樣隨處可見，但其較不易改變或消失的特性，使居住其內的蝙蝠不需時常更換洞穴，因此洞穴型蝙蝠通常有較高的棲所忠誠度。此外，洞穴內的空間較大，可以容納較多的蝙蝠個體。而洞穴型蝙蝠的居住模式也因物種不同有不一樣的模式，例如洞穴內常見的臺灣小蹄鼻蝠，單一洞穴內常能見到數百隻以上的個體，密集的依偎停棲在洞壁上；而同屬於群居的洞穴型蝙蝠，臺灣葉鼻蝠的停棲習慣則略有不同，牠們停棲時謹守著一定的空間，若有個體膽敢越雷池一步便可能受到警告甚至驅趕。

### ▼ 棲息於洞穴內的蝙蝠



陳駿 提供

▼ 左側的洞穴為雲龍橋舊隧道，右側為目前可供通行的明隧道



◀ 雲龍橋舊隧道內殘留的蝙蝠糞便

也有少數蝙蝠習慣獨自居住，例如臺灣大蹄鼻蝠僅有在繁殖季或育幼期間，才較容易發現兩隻個體共同使用同一洞穴的現象。山區的道路常有隧道，這些隧道就可能是蝙蝠會利用的環境，例如埔里工務段轄區內台 14 線上的雲龍橋舊隧道，就曾發現過有成群臺灣小蹄鼻蝠利用。

蝙蝠終其一生花費相當大量的時間在棲所內，棲所是蝙蝠休息、消化食物、社交、育幼甚至是度冬的重要場所。由於蝙蝠基礎代謝率高，對自身能量消耗的管控必須十分小心，因此，找到能提供適當微氣候環境的棲所，對於蝙蝠的生存來說至關重要。由於合適的洞穴型棲所在野外屬於稀少資源，在發現洞穴內有蝙蝠居住時應避免干擾，若非必要更不應任意侵入騷擾，以避免蝙蝠受到驚嚇離去，導致蝙蝠短時間內難以尋找適合的棲所，產生不必要的能量消耗或被天敵攻擊而造成傷亡。

## 臺灣小蹄鼻蝠

學名：*Rhinolophus monoceros*

臺灣特有種，屬於小型食蟲性蝙蝠。翼展為21至25公分，體重約4至9公克，具有馬蹄狀特化的鼻部構造。普遍分布於各海拔山區，單一洞穴內常發現上千隻個體居住，個體間相互緊靠，也有與其他物種共棲的紀錄。以鱗翅目、鞘翅目、雙翅目等小型昆蟲與蜘蛛為食。



林宗以 提供

## 臺灣大蹄鼻蝠

學名：*Rhinolophus formosae*

臺灣特有種，體型為臺灣食蟲性蝙蝠中僅次於臺灣葉鼻蝠的物種。翼展為32至37公分，體重約14至25公克，具有馬蹄狀特化的鼻部構造。廣泛分布於各海拔地區的天然洞穴或隧道，但被發現的數量較少。單一洞穴內通常只見單獨個體棲息，亦不會與其他物種混群。



林宗以 提供

## 臺灣葉鼻蝠

學名：*Hipposideros armiger*

是臺灣體型最大的食蟲性蝙蝠，翼展可達52至57公分，體重約45至70公克，具有葉狀特化的鼻部構造。普遍棲息於全島中低海拔以下的天然洞穴、人工隧道等。屬於群居型的蝙蝠，但在洞穴內停棲時個體間會有一定的間隔。以大型昆蟲（如甲蟲、蟬等）為食，常可在洞穴內發現為數不少的食物殘骸。



陳駿 提供

# 神木與居住於森林的生物居民

## — 信義工務段

4

與公路為鄰





丹大野生動物重要棲息環境

帝雉

玉山國家公園

## 塔塔加山區森林生態介紹

臺灣的地勢東高西低、地形多變，山地與丘陵約佔了全臺灣面積的三分之二，其中海拔高度超過3,000 公尺的高山便多達200 座以上。從海平面一路爬升到海拔三千多公尺的山區，林相差異頗大，多樣的環境與生活在其中的生物形成了不同類型的森林生態系。



▲ 塔塔加的森林環境

臺灣的森林生態系類型可細分為海拔3,000至3,500公尺的針葉林帶、海拔2,500至3,000公尺的鐵杉林帶、海拔1,800至2,500公尺的檜木林帶、海拔500至1,800公尺的暖溫帶闊葉林帶以及海拔700公尺以下的亞熱帶森林帶，不同林帶擁有著相異的特色。二工處信義工務段內的塔塔加地區是鐵杉林帶的代表之一，海拔高度約為2,600公尺，屬於玉山國家公園的管轄範圍。



## ▼ 鳥音介紹看板的所在環境



# 聆聽鳥叫聲

### 深山鶯

又名「黃腹樹鶯」，腹部是明顯的淺黃褐，鳴聲似笛音，為一連串尖細，且音階逐漸升高的『笛—笛—笛—』，叫到最高度時會突然急速下降，似舌頭打轉之顫抖音結束。



### 灰鶯

台灣特有亞種鳥類，習性不太怕人，於地面覓食時受驚嚇也不會飛太遠。喜好覓食植物草種籽。發出柔細似『衣服、衣服』的哨音；「鶯」，鵲的古字，發作「學」音。



### 棕面鶯

最典型的鳴唱為單獨出現時所唱的「鈴、鈴、鈴、鈴、鈴、」，整串約五個音節，如銀鈴般的清脆鈴聲，容易分辨。鳴唱時可見其平站枝頭，使盡全力的抖動全身。



### 黃胸藪眉

常佔據一方相互鳴叫，通常一隻鳴叫「嘸—就兒」，另一隻回應「就、就、就」，聲音極為嘹亮，舊名「藪鳥」，「藪」指的就是牠們出沒的灌叢。



### 冠羽畫眉

台灣特有種鳥類，常成群活動於樹冠，啄食昆蟲及果實，單獨或小群時常發出婉轉「吐米酒—吐米酒—」之鳴唱聲。彷彿熱情地以英文「To meet you」向你打招呼一般。



交通部公路總局第二區養護工程處製



孟燕汝設計

## ▲ 台21線塔塔加的鳥音介紹看板



塔塔加的林相主要以臺灣赤楊、紅檜、雲杉等樹種為主，雖然過去曾歷經森林火災，但現有的植物物種仍然豐富。

動物的蹤跡在塔塔加地區並不難發現，常見的哺乳類有臺灣獼猴、山羌、臺灣野豬等，若幸運的話則可能見到黃喉貂、臺灣野山羊在遠處觀望；常見的鳥類有臺灣噪眉、冠羽畫眉等，當然也有機會發現千元鈔票上的主角—黑長尾雉，以及長得跟黑長尾雉很相似的藍腹鵲。這些都是臺灣森林具代表性的動物。

森林生態系提供的服務包含滿足人類對於生產資源、環境資源及文化資源的需求，並具有調節氣候的功能。在地狹人稠的臺灣，人類活動範圍與森林環境重疊不少，從森林中獲取許多資源、將森林視為假日放鬆去處的我們，都應該要理解森林保育的重要性。



▲ 台 21 線上的藍腹鵲路牌提醒用路人注意周遭生物

## 臺灣噪眉

學名：*Trochalopteron morrisonianum*

分類上屬噪眉科圓翅噪鵲屬，臺灣特有種，又稱金翼白眉，活動於中高海拔地區的森林。雌雄同型，全身大致以橄欖褐色為主，具白色眉線，頭、頸、背及腹面的羽毛有白色鱗狀羽緣；翅膀羽色主要為灰色，外側的羽緣為金黃色，羽緣前端為銀藍色。因為其外觀亮麗，又被稱作金翼白眉。通常單獨或三五成群出現在林間或草叢中，以昆蟲、蜥蜴及漿果為食，受到干擾時多以跳躍方式離開，較少振翅。



## 冠羽畫眉

學名：*Yuhina brunneiceps*

分類上屬繡眼科鳳鵲屬，臺灣特有種，雜食性，主要活動於中海拔地區的森林。雌雄同型，頭部羽毛為灰白色，具褐色尖型頭冠，為其名字由來。背部為橄欖褐色，翅膀及尾部為較深的褐色，喉部乳白色，胸以下為灰白色。常成群活動於樹林的中上層，也常與其他的山鳥混群移動。具合作生殖行為。

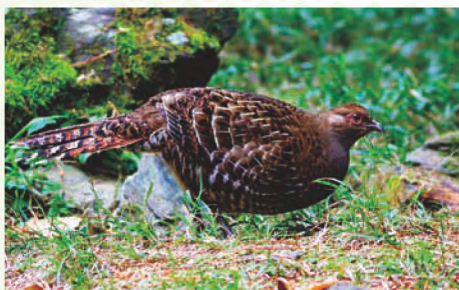


趙偉凱提供

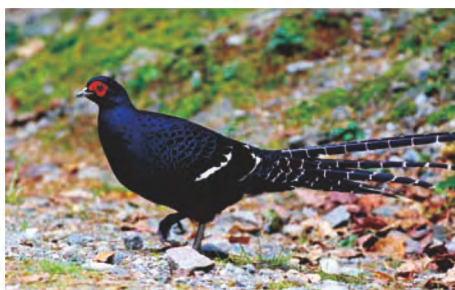
## 黑長尾雉

學名：*Syrmaticus mikado*

分類上屬雉科長尾雉屬，臺灣特有種，同時也為保育類動物，雜食性，活動於臺灣中高海拔地區的森林。雄鳥全身為帶有金屬光澤的深藍色，具明顯白色翼帶，胸部及腹部帶有黑色斑點，尾羽長，呈藍黑色，並佈有白色橫紋。雌鳥全身大致為褐色，密佈白色軸斑，尾羽呈紅褐色。雌雄鳥臉部皆具紅色裸皮，腳為暗灰色。多在晨昏或起霧時，於林道邊緣覓食，常由一隻雄鳥帶領多隻雌鳥活動。



趙偉凱提供



趙偉凱提供

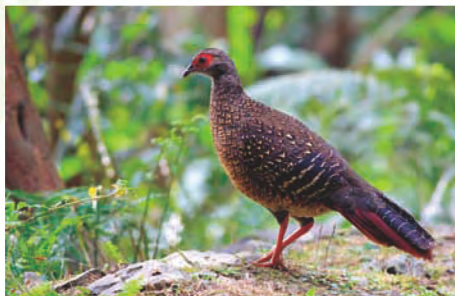
## 藍腹鵓

學名：*Lophura swinhoii*

分類上屬雉科鵓屬，臺灣特有種，也是保育類動物，雜食性，活動於臺灣中低海拔地區的森林。雄鳥全身大致為深藍色，前頸、胸、背部及翅膀羽毛邊緣呈亮藍色，肩部羽毛紫紅色，頭頂冠羽及頸部後方羽毛為白色，尾羽長，中央的尾羽呈白色，其餘尾羽呈深黑色。雌鳥全身大致為褐色，具三角形斑及黃褐翼帶，腹面則密佈V形斑，尾羽大致呈暗褐色。雌雄鳥臉部皆具紅色裸皮，雄鳥尚具肉垂，腳皆為紅色。多在晨昏或起霧時，於林道邊緣覓食，常由一隻雄鳥帶領多隻雌鳥活動。



趙偉凱提供



趙偉凱提供

## 臺灣野山羊

學名：*Capricornis swinhoei*

臺灣特有種，同時也為保育類動物，植食性，主要分布於臺灣的中高海拔山區。為臺灣唯一一種野生牛科動物，也被稱作長鬃山羊。全身披有棕色的毛，雌雄個體的頭上皆有一對角，終生不脫落。強壯的蹄部使臺灣野山羊能夠在岩壁間行動，且兩蹄葉之間具有蹄腺能分泌黏稠的物質，有助於在陡坡上行走。



林宗以提供

## 臺灣野豬

學名：*Sus scrofa taiwanus*

臺灣特有亞種，雜食性，主要分布在中低海拔的山區。成體全身披有鐵灰色毛，初生的幼體身上則有褐色的條狀花紋，在草叢中是良好的保護色。雌雄皆有上彎的獠牙。嗅覺良好且鼻吻部長，可用嗅聞方式找出地底下的食物，其鼻軟骨的前方長了一小塊長方形的「吻骨」，可強化鼻部的力量，用以拱地、翻動土石。



林宗以提供

## 黃喉貂

學名：*Martes flavigula chrysospila*

臺灣特有亞種，同時也為保育類動物，過去從低海拔淺山到2,000公尺的森林都有分布紀錄，但目前僅出現於中南部山區。身體修長，尾巴約為身體的三分之二長。全身毛色大致為黑褐色，下顎為白色毛，頸部有金黃色毛，為其名字的由來。肉食性，有合作捕食獵物的行為。



林宗以 提供

## 山羌

學名：*Muntiacus reevesi micrurus*

臺灣特有亞種，過去曾為保育類動物，植食性，主要分布於臺灣海拔500公尺以上的森林。山羌為臺灣鹿科動物中體型最小的一種，全身長有黃褐色短毛，受到驚嚇時會舉起尾巴，露出尾下的白毛逃走。雄山羌頭上有角，面部自鼻子、眼眶上沿著角柄各有一條黑色帶，如同一個黑色Y字形；雌山羌頭上無角，面部有呈盾牌狀的黑斑。山羌為夜行性動物，晨昏及夜晚時會發出類似犬吠的叫聲。



趙偉凱 提供

## 臺灣獼猴

學名：*Macaca cyclopis*

臺灣特有種，過去曾為保育類動物，雜食性，森林是其主要的棲地。全身大致長有土黃色或灰色長毛，但面部裸露無毛，兩眼前視，兩頰有頰囊用以暫存食物。臺灣獼猴可以僅用一雙後腳行走，但在地面上多以四肢行動。理毛等社會行為在臺灣獼猴群中時常可以見到，一個猴群內的獼猴可多達數十隻，通常以一隻成年雄猴為核心。



周時平提供

## 毛地黃

學名：*Digitalis purpurea* Linn.

多年生草本，植株高可達80至150公分，整株有毒。葉片呈卵狀長橢圓形，葉緣具細鋸齒，莖下部的葉較大，呈叢生狀且具葉柄，上部的葉片較小，不具柄或僅有短柄。花朵外形似風鈴，花色繁多，有粉紅色、紫色、白色和淡黃白色等，花朵聚集為總狀花序，由下向上依序開放，花季為每年4至7月。果實為蒴果，果實成熟後裂開釋出種子。毛地黃較喜歡低溫環境，一般在中高海拔較易見到其蹤跡。



張俊怡提供

## 臺灣赤楊

學名：*Alnus formosana* (Burkill ex Forbes & Hemsl.) Makino

落葉喬木，葉互生，呈卵形或橢圓形，葉緣具鋸齒。樹皮呈灰褐色，枝條呈紫褐色。花為單性花，雄花序為單一枝葇荑花序，雌花序為毬狀。果為橢圓形木質毬果，種子有狹翅。生長迅速，常成為森林裡的先驅物種，其根部具根瘤菌，能固定氮素，有增加土壤肥力、改良土壤之效。



## 神木的庇護

南投縣信義鄉台21線上枯立的紅檜神木一夫妻樹是著名的觀光景點，其位置鄰近塔塔加地區。塔塔加有記載的開發可追溯至日治時期，因日人的伐木需求而將阿里山森林鐵路自沼平車站延伸至當時的哆哆咖（今塔塔加），直到國民政府接手後的1977年才拆除，後來新中橫公路循該路線的路基興建道路。臺灣的神木發現史幾乎就等同於林業發展史，臺灣的森林歷經日治時期太平山、阿里山、八仙山等3座林場的砍伐後，又遭遇了國民政府12大林場的浩劫，大量出口的木材拯救了經濟，卻也使得臺灣山林間的巨木幾乎消失殆盡。如今碩果僅存的神木除了是當初未被發現而留存下來的個體之外，多數是因為中心蛀蝕、木質不良或地點不佳而得以倖存。

### ▼ 樹洞可提供生物棲息之處



曾威捷提供



神木除了提供人類木材及觀光資源外，其龐大的體積，高聳的樹幹，提供了森林中各種生物棲息的空間。研究人員在溪頭神木倒塌後，在樹上發現了26種地生植物、6種藤本植物、13種真附生植物及4種兼性附生植物，合計49種著生植物。而這些神木所提供的樹洞及著生植物所構成的環境又能作為許多野生動物休息、求偶、繁殖的庇護所，如啄木鳥、貓頭鷹、蝙蝠、飛鼠等，這些野生動物賴以維生的樹木有活樹，也有像夫妻樹一樣的枯立木。根據研究調查，全世界森林中的枯立木被鳥類二次利用作為棲息巢穴的機率高達50%，而許多猛禽喜歡站在枯立木上展望捕食，多種蝙蝠也會棲息在樹皮的縫隙或樹洞中。這些多樣的生物類群就在距離不遠但難以抵達的高層樹冠上，形成了獨特的生態系。

▼ 附生在樹木高處的植物



許多神木在死亡後依舊屹立不搖，持續提供生物賴以生存的空間，就算在腐朽倒下後也繼續支持著許多生命，尤其對昆蟲這一類群的生物而言，樹木不同階段的腐朽，就會孕育出不同的物種樣貌。此外，腐木也是一個很重要的營養源，腐木周圍常常會成為森林環境裡生物多樣性最豐富的地方。英國研究發現，1/5 的脊椎動物是靠著腐爛木頭維生；美國的研究則發現有一半的脊椎動物是依賴腐木而生。在臺灣，巨大的神木樹洞或倒木可以提供山羌、臺灣野山羊，甚至臺灣黑熊棲息的空間。

除了提供生物棲地外，枯木還有許多功能，例如仍保有相當溼度的枯木，可以供給種子著床，倒木堆上的真菌與固氮菌也可固定部分養分，促進植物的養分吸收，而真菌傳播的孢子則有助於森林更新。腐爛的樹木還具有保護土壤的功能，讓融入腐木的土壤不易被雨水沖刷掉。在結束生命化為塵土之前，樹木仍扮演養分循環中的重要角色，幫助保持森林生態系的穩定。

神木倒下並不代表這棵樹走到末路、畫下句點，而是進入新的階段成為生態系中的另外一種角色，提供許多生物新的生存空間。恰如阿里山森林鐵路的哆哆咖支線，在拆除後成為新中橫公路的路基，在守護著來往用路人安全的同時，也提醒我們莫忘山林的貢獻。



林文琪提供

◀ 腐朽的樹木對部分昆蟲幼蟲來說是重要的棲息環境，圖為鍬形蟲的幼蟲



▲ 倒木與腐木能夠涵養多種生物

## 紅檜

學名：*Chamaecyparis formosensis* Matsum.

常綠大喬木，臺灣特有種。樹皮薄，呈灰紅色或棕色，有縱向溝裂，長片條狀剝落。葉為鱗片狀，小枝側作覆瓦狀對生，葉面綠色。果實為橢圓形毬果，長約1公分左右。臺灣的針葉神木內，大多為紅檜，如夫妻樹和鹿林神木。紅檜為上好木材，原始紅檜林在早期被大面積的砍伐，現在存留的原始紅檜林非常稀少。



▲位於台18線101K+700處的鹿林神木為臺灣第二大神木，樹齡約2,700年，樹高約43公尺

# 農田生態與公路為鄰的夜鷹

## 一員林工務段

4

與公路為鄰

大肚溪口濕地

彰化縣

### 圖例

■ 國家風景區

□ 縣市界線

■ 山區

■ 河流

■ 濕地



紅冠水雞



## 臺灣西部平原上的糧倉－農田生態系

綠油油的一片田畝，風一吹，果葉與菜葉沙沙作響，稻葉擺盪出一波波綠浪，瓜藤漫蔓，花團錦簇，蝶與蜂翩翩起舞，早晨有啾啾鳥聲，夜晚有熱鬧的蟲鳴與蛙鳴，農民彎腰辛勤工作，收成時的農田充滿生機。這是人們對農村的印象。

農田是農民的經濟命脈，亦供養著土地上的人民，雖然是人為環境，但也提供了野生動物棲息的所在，有些地方的農田在蓄水休耕時，形成如泥沼般的環境，成為冬季候鳥的重要覓食棲息場所，如宜蘭地區的水稻田。除了地面上明顯可見的生物之外，土壤中也居住著生物，如蚯蚓、真菌與微生物。田裡的作物與這些田



▲ 公路上的路燈增設遮光罩，避免干擾農作

▼ 台63線旁的農田景觀



中的生物們形成了食物網，食性相似的昆蟲間有著競爭關係，土壤中的真菌、根瘤菌和作物或雜草則產生了共生關係。非生物（如有機質、氮、磷、鉀等）和生物（如作物、雜草、昆蟲、蚯蚓、鳥類等）間的交互關係、產生之能量與物質循環，共同組成了農田生態系。而為了維護農田生態系生態，避免夜晚光害影響生物作息及農作物生長，在經過農地的公路路燈上裝置遮光罩，讓路燈僅照明道路側，不會照到農地。

農田中的動物或許會因食用作物造成農業損失，但也扮演著控制害蟲族群量的角色，例如許多水鳥會吃福壽螺，為農民除害；而土壤中的微生物雖然可能造成作物疾病（如果樹的褐根病），但也常是協助分解落葉、腐屍，使有機質重新進入土壤、空氣中的分解者，固氮菌則可將土壤中的氮轉化為作物可吸收的形式，是農民的好幫手。上述的大自然功能，提供了有利於作物及農民的服務，我們稱之為生態系服務。當農田的環境越複雜，就能提供越多樣的棲地給不同生物，而農田的生物多樣性越豐富、食物網越穩固、農田生態系越健康，作物越有機會能受益於大自然提供的生態系服務。

▼ 台76線旁的員林大排



員林工務段台 76 線下的員林大排為重要的灌溉溝渠，大排主要經過彰化縣的社頭鄉、員林市、埔心鄉、埔鹽鄉、福興鄉、鹿港鎮等鄉鎮，這些鄉鎮周邊有著許多農田，除了種植水稻外，也有許多果樹、旱作，如蔬菜、西瓜，亦有酪農業、育苗場、魚塭，除此之外尚有些非農用的植被，如芒草叢、灌叢。如此多樣的農田鑲嵌地景中會有許多生物出現，鳥類除了常見的麻雀、白頭翁以外，空中亦有黑翅鳶、灰面鵟鷹等猛禽；水田、魚塭等濕地除了有秧雞科的紅冠水雞、白腹秧雞外，彩鵪、栗小鷺及冬候鳥蒼鷺、大白鷺等水鳥也時有所見；而旱田、剛收割的乾燥水田及田邊的樹上便是紅鳩、珠頸斑鳩、金背鳩等鳥類的天下；蘆葦、芒草叢等高草叢中則棲息了嬌小的鳥類，如灰頭鷓鴣、棕扇尾鷺等。除鳥類外，

兩棲爬蟲類的澤蛙、貢德氏赤蛙、眼鏡蛇，小型哺乳類如東亞家蝠、田鼠、鼯鼠等動物也常見於此。生物在農田生態系中扮演著各自的角色，提供了害蟲控制、養分循環，甚至生命教育、休閒娛樂的生態系服務，在了解農田的生態之餘，我們也該思考與大自然的共存之道。

▼ 灰頭鷓鴣



趙偉凱 提供

▼ 臭鼯



林宗以 提供

▼ 眼鏡蛇



李承恩 提供



## 紅冠水雞

學名：*Gallinula chloropus*

為秧雞科鳥類，臺灣普遍留鳥。黑色羽毛幾乎布滿全身，翅邊有一白帶，尾部兩側亦有白色羽毛，額至嘴為紅色，嘴尖黃色，體態較圓滾，善泳不善飛。棲息在池塘、濕地、水田、溪流，主食為禾本科的植物嫩葉、藻類、水生植物，如大萍，亦會啄食福壽螺、小昆蟲。築巢在高草間、有水的地方，幾乎一年四季皆有繁殖紀錄。



謝承恩 提供

## 彩鷸

學名：*Rostratula benghalensis*

為彩鷸科鳥類，為保育類動物。雌雄羽色有差異，雌鳥顏色較鮮豔，頸面橘褐色，背部與翅綠褐色，雄鳥羽色主要為咖啡色混雜金色與黑色，兩者眼周都有一圈明顯且向後拉長的白色斑紋。棲息於濕地、沼澤與農田，水田為其重要覓食地。生性隱蔽，主要在晨昏覓食，以螺、蚯蚓、小蟲和植物種子等為食。繁殖策略為雌鳥求偶，雄鳥育雛。目前因適合棲地減少造成族群數量下降中。



雄鳥

連裕益 提供



雌鳥

連裕益 提供

## 栗小鶯

學名：*Ixobrychus cinnamomeus*

分類上屬鶯科葦鶯屬，為留鳥。雄鳥體色為紅褐色，雌鳥體色為黃褐色且胸部有深褐色縱斑，幼鳥與雌鳥形似。虹膜上有黑斑，遠看時似與瞳孔相連，會誤以為其瞳孔為長形。棲息於溼地、水溝、蘆葦叢、水田等處。生性隱蔽，將脖子伸長時，其上的縱斑可融入蘆葦叢、水田等環境，是很好的擬態。以小魚、蛙、螺、貝類等為食。



連裕益 提供

## 棕扇尾鶯

學名：*Cisticola juncidis*

分類上屬扇尾鶯科扇尾鶯屬，為普遍留鳥，亦有過境族群。體型嬌小，有較顯眼的尾巴，體色以棕色為主，羽毛雜色，與褐頭鷓鶯、灰頭鷓鶯同為扇尾鶯科，且皆棲息於芒草等高草叢及農田中。常在草底鑽洞，故不易觀察，飛行、攀爬草莖時尾羽會全開成扇狀，為其特色。以草間昆蟲、蜘蛛等節肢動物為食。



趙偉凱 提供

## 在夜裡鳴唱的臺灣夜鷹

臺灣的道路系統繁複且完善，然而不可否認，密集的道路或多或少切割了原生生物的棲息空間，尤其在快速道路及高速公路周邊，高速行駛的車輛產生的干擾及風險，使生物不偏好利用這些區域，留下來使用的通常都是能夠適應高度干擾環境的外來種生物，如白尾八哥、家八哥等，時常可發現牠們停在交通號誌上和橋梁邊休憩停留，並在交通號誌管洞、橋梁縫隙裡築巢。不過根據2016年的生態調查，在員林工務段轄區的台63線17K高架橋下，發現有臺灣夜鷹的巢位，是少數被觀察到原生種鳥類利用這類區域繁殖的例子。

臺灣夜鷹原本偏好棲息及築巢的環境是乾涸河床的礫石灘、短草地及旱田，但近年來由於耕作型態改變，農地改建成果園或廢耕後長成樹林，加上河川周遭不當的砂石開採及河岸邊水泥化的治理工程，使其可利用的棲位大量減少，找不到適合棲地的臺灣夜鷹只好往附近的城市移動，在學校、公寓頂樓等處築巢，形成近年來夜鷹逐漸「都市化」的現象。雄性臺灣夜鷹在繁殖期時，會發出高頻率的鳴叫聲以吸引雌鳥及捍衛領域，但夜鷹為夜行性的鳥類，鳴唱時一般人多半已在休息，因而常有民眾無法忍受其聲音而驅趕牠們或向環保局投訴。

▼ 出現在台63線橋下的夜鷹巢位



▼ 臺灣夜鷹的蛋



▲ 臺灣夜鷹原本偏好棲息於乾涸河床的礫石灘、短草地或旱田

台63線17K的高架橋下空間因部分區域無法充分受到日照的關係，原本的綠化植栽草皮復育不良，而逐漸枯黃形成裸露沙質地。這種裸露沙質地且無植被生長的环境剛好成為臺灣夜鷹偏好的繁殖環境，且周遭的光源及次生林地可提供其食物來源，若此處能持續提供夜鷹巢位，可降低夜鷹至附近散居民宅頂樓築巢的機會。在發現此處的臺灣夜鷹使用巢位痕跡後，為了保留此環境，員林工務段決定採取以下的友善措施：(1) 為了維護臺灣夜鷹築巢周遭環境的品質，盡可能保持周邊環境穩定，避免種植新植栽及鋪設、建造任何人為建物；(2) 在臺灣夜鷹繁殖季（1月至8月），減少非必要人員進出該區域，避免增加夜鷹親鳥棄巢的風險；(3) 從橋下自然滴下的水，容易使沙質土壤緻密化，影響臺灣夜鷹巢位品質，因此於9月至12月非繁殖季時間整地，並增設鋼板護欄及進行周遭環境整理。

除了針對臺灣夜鷹進行的友善措施外，養護單位近年來減少綠地除草，高架橋下做綠化植栽、減少水泥利用，期望能減少工程對生態的負面影響，讓更多原生物種能夠利用道路周遭環境。



▲ 橋下空間增設鋼板護欄橋下空間增設鋼板護欄，並綠化植栽

## 臺灣夜鷹

學名：*Caprimulgus affinis*

夜鷹科鳥類，臺灣特有亞種，全台低海拔平地均有分布。為中小型的鳥類，羽色有偏灰、偏褐和偏栗三種，背面及翅膀夾雜許多白色、黃褐色、灰褐色斑塊，雄成鳥飛行時可見飛羽有明顯白色斑塊。為地棲性鳥類，在地面上休息時具有很好的保護色，察覺危險時會張大嘴警戒。主要活動期間為黃昏及晚上，常在燈光周圍飛行張開大口捕捉昆蟲，嘴喙基部的一圈剛毛形成一個「捕蟲網」，幫助其捕食，古人觀察到這種習性，誤以為牠們是吐出蚊子的鳥，故夜鷹又有「蚊母鳥」之稱，雖然有這樣的俗名，但根據研究發現，夜鷹主要的食物為鱗翅目的蛾類、鞘翅目的甲蟲、直翅目的蟋蟀蝗蟲等，蚊子並不是牠們的主食。



趙偉凱提供

# 動物與道路的衝突

4

與公路為鄰

動物因道路致死，統稱路殺或路死，是最近常被各界建議，納入公路建設考量的課題。路殺不僅造成動物的死亡，也可能造成車輛的損傷，嚴重者也會對用路人造成傷害。在臺灣，動物因道路致死的情形越來越受重視。因此，防止路殺事件的產生、避免對生態與人們造成影響，是公路設計或維護上非常重要的議題。



## 圖例

二工處轄區

縣市界

公路

路殺熱點(發現筆數)

0-22

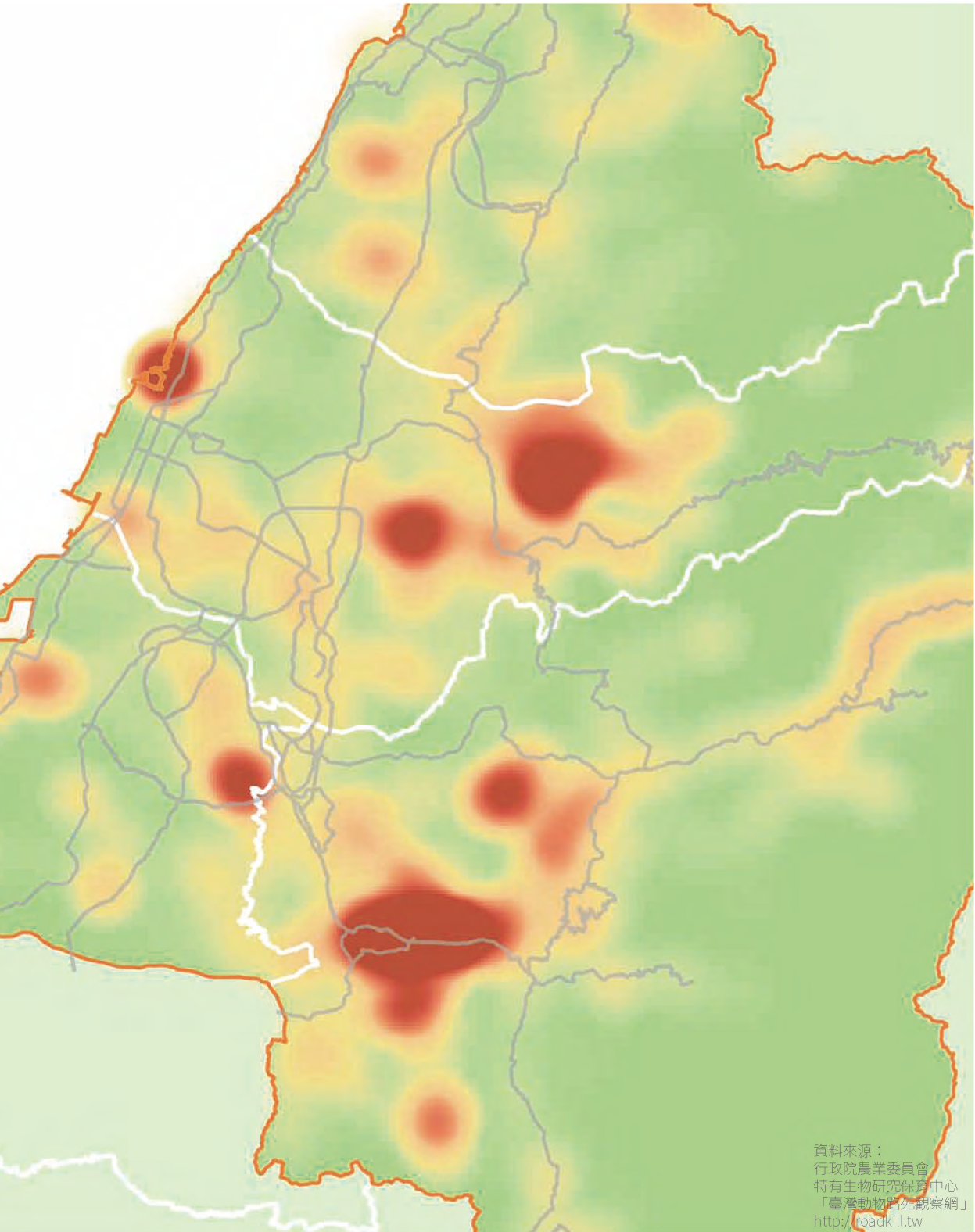
23-53

54-82

83-117

118-138





## 動物因道路致死

道路是供人和交通工具在其上自由往來通行的人造地景，其與經濟發展的關係密不可分，也拉近了人與人間的時空距離。讓用路人有安全、舒適、便利的交通環境一直是公路總局努力的目標，是故多數道路的設計主要以「人」為考量依據，但在道路帶來繁榮與便利的同時，也可能產生對生態環境不容忽視的衝擊影響。臺灣經過近30年的野生動物保育，許多稀少的保育類動物族群在這些年有所成長，然而與此同時，不斷擴寬與延長的道路系統，讓野生動物棲地更加破碎化，相對地也增加野生動物交通事故的機率。野生動物可能因覓食、繁殖求偶或是被天敵追捕等因素接近道路或穿越道路，當駕駛人車速過快或不留意時，常會造成野生動物的路殺事件，危及稀有物種（如石虎）的族群。而穿越道路的如果是大型哺乳動物，例如臺灣黑熊、臺灣水鹿、臺灣梅花鹿等，有時亦會造成駕駛人的傷亡及車輛上的損害。讓駕駛人及野生動物在相遇時能夠安全無恙的交會，避免或降低碰撞事件發生，是公路總局不斷在追求的方向。



▲ 路殺為降低生物族群量的原因之一，圖為台3線上被路殺的貓頭鷹

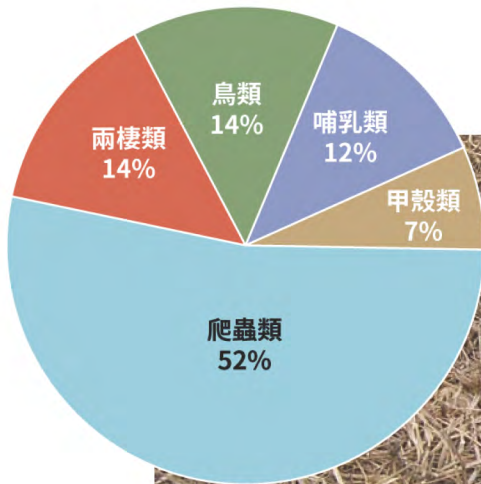


根據行政院農業委員會特有生物研究保育中心（以下簡稱特生中心）建置之「臺灣動物路死觀察網」所提供的網站資料顯示，在二工處所養護之苗栗、台中、彰化及南投四個縣市範圍內，自2012到2017年間共累積約8,000筆以上動物路殺紀錄，其中以爬蟲類所佔比例最為豐富，以蛇類為最常見路殺動物（約佔爬蟲類紀錄的8成），此一現象可能與柏油路面具有較周遭環境溫度高之性質，使爬蟲類動物停滯於路面上以快速提高體溫、加速消化與代謝作用的行為有關，而蛇類因體型細長因素，致使用路人不見閃避或因其負面形象而有刻意輾斃之問題，讓道路成為人為的生態陷阱。

### 道路潛在之負面影響

道路致死	改變族群密度 影響族群間連結 影響動物行為
棲地改變	原始棲地流失 新棲地類型 棲地破碎化 棲地邊緣化
汙染	空氣汙染 水汙染 噪音汙染 光害
改變水文環境	加速侵蝕 增加沉積作用
引入外來種	影響原生種生存

### 路殺物種類群比率



柯智仁提供

▲ 道路致死為降低生物族群量的原因之一，圖為被車輛撞到但外觀無恙的黃小鷺

為改善道路所造成之負面生態影響，除了設置野生動物穿越路牌及夜間車輛管制外，近年公路總局特別委託特生中心協助辦理「中部地區友善道路改善計畫」。計畫目前以苗栗地區台3線卓蘭路段及南投地區台16線集集路段為優先研究調查及設置路殺改善措施路段，此計畫亦與中興大學機械系合作，預計開發一個車流車速量測與緩速預警的系統平台，希望透過「用路人緩速與警示」和「生物緩速」兩類方法，來減少近年頻傳的路殺事件的發生。「用路人緩速與警示」系統透過連結控制熱點區域的路標警示牌，以提醒用路人可能車速過快，而「生物緩速」系統則是在偵測到有車輛將通過路殺熱點路段時，可同時驅動隱藏在路旁的聲光波發射器，警示或暫時阻嚇欲通過馬路的野生動物，延緩牠們進入路面的時間。期盼能藉由跨領域合作的方式，結合感測、量測技術及生態學來減少路殺事件的發生，讓道路不再只是對用路「人」友善，而是對所有生物都友善！

#### 若您發現受傷的野生動物，可與下列單位聯絡

地區	單位	電話
臺北市	臺北市立動物園	02-29382300
苗栗縣	農業處林務科	037-559787
臺中市	中興大學獸醫教學醫院	04-22840405
臺中市	農業局林務自然保育科	04-25261823
彰化縣	農業處林務暨野生動物保護科	04-75316212
南投縣	特有生物研究保育中心	049-2761311#800
南投縣	特有生物研究保育中心野生動物急救站	049-2761311#309
南投縣	農業處林務保育科	049-2222340
屏東縣	屏東科技大學野生動物收容中心	08-7740413



▲ 台21線特定路段實行夜間車輛管制

為使駕駛人與野生動物相遇時，能透過正確的駕駛反應，避免或降低碰撞事件發生，以下整理相關原則，供駕駛人參考。

### » 如何降低或避免野生動物碰撞事件發生？

- 一、注意野生動物穿越路牌或標誌：國內道路養護單位和保育團體合作，藉由資料收集，在動物出沒路段或路死熱點路段，設置野生動物穿越的警告路牌或標誌，提醒用路人留意。在駕駛途中，可留意這些標誌，遵守速限。
- 二、降低速度：速度過快也是野生動物與車輛碰撞事件中主要的因素之一。速度過快會降低駕駛人對道路中障礙物（包括野生動物）反應及閃避的能力，並增加煞停所需之距離，以及當碰撞發生時，增加碰撞的力道及損傷程度。這種撞擊事件經常發生在晴朗的夜晚或有長距離直線的路段，駕駛人應該予以留意，遵守速限以降低碰撞危險。
- 三、預先設想如何避開在行車中遭遇野生動物的狀況，以及當發現野生動物突然出現在車子前方或朝向車子跑來時，該如何反應，有助於降低碰撞發生率。透過野生動物路殺事件或目擊事件通報系統，有助於道路養護單位找出野生動物熱門穿越路段、熱門穿越季節及時間，並將這類資訊透過網路公佈，提供用路人上路前的心理準備。
- 四、行經野生動物可能穿越路段，應以防護性駕駛的心態，留意道路上、兩側路肩、溝渠有無野生動物活動，小心減速通過。在夜間，當燈光照射到野生動物眼睛時，常會有閃亮的光點反射，可依此發現動物的存在；或依據燈光的突然變動來判斷，如當對向來車大燈或前車尾燈，以及路旁兩側的反光裝置突然地閃爍，可能是有動物正在穿越馬路或有動物活動於反光裝置前。在野生動物活動高峰的清晨及黃昏時刻，光線昏暗，更須特別留意。
- 五、溪流與道路交會路段、兩側有動物棲地的路段和長距離筆直路段，為與野生動物撞擊的熱點，行經這些路段駕駛人應特別留意，尤其是在山路轉彎處及天候不佳時更需注意。
- 六、當發現野生動物停留或是即將進入車輛欲行經的路線上時，要小心思考是否閃避。在有野生動物穿越路牌或標誌路段，駕駛人應降低行車速度，這樣若遇到野生動物穿越時，只需進一步煞車減速，並同時使用喇叭或閃大燈來驅逐逗留路上或路旁的動物，即可安全通過。切忌進行任何會讓車子失控、衝向對向有來車的車道或旁邊山谷等不安全的閃避動作，以避免重大車禍與傷亡發生。

七、駕駛人平常應妥善保養與維護自身車輛，保持頭燈、方向燈及尾燈的明亮程度，維持擋風玻璃乾淨透徹及雨刷的正常運作，以維持良好視線，且駕駛當中應隨時繫上安全帶。夜間行經昏暗山區道路，若無前車及對向來車，建議使用遠光燈來增加有效目視距離。

#### » 行車途中發現野生動物在路上，該如何反應？

- 一、安全地踩煞車，降低車速：慢速車會比快速車駕駛有更多的反應時間及更大的機率能避免碰撞野生動物。
- 二、快速評估動物在做什麼及移動方向
- 三、留意是否有其他動物跟隨？例如跟隨母獸活動的幼獸。
- 四、適度使用喇叭及閃大燈。

#### » 如果撞擊路上的野生動物已經無可避免，該如何反應？

- 一、請將撞擊點鎖定在動物移動的起點，而非牠前進的方向。
- 二、看著自己要去的地方，而非緊盯著動物。
- 三、以擦撞取代迎頭撞上動物。
- 四、穩定且快速的煞車，並以特定角度的方式撞擊動物。
- 五、在即將撞上動物的剎那鬆開煞車，可使車輛前端抬起，降低動物撞破擋風玻璃的機率。

#### » 如果已經跟野生動物發生撞擊事件，該做何處置？

視道路狀況、等級、當時的交通流量、動物種類與體型大小及駕駛當下的狀況而定。當與大型動物碰撞時，請先將車開到路肩，開起雙閃燈警示燈號，在自身安全的前提下，先小心確認動物是否已死亡或僅為受傷，若已死亡請在自身身體狀況許可下將其拉離路面，並通報鄰近道路養護單位或警察局，若身體狀況不許可或力氣不足，請勿進行此動作，直接通報鄰近道路養護單位、警察局；若動物為受傷，駕駛者請退回車上，並通報鄰近道路養護單位或野生動物救傷單位前來協助處理，勿接近受傷的大型動物，以免發生危險。通報時請描述交通事故發生日期、時間、公路名稱、公里數、行車方向、離事故地點最近的村落及其與自身的相對位置與方位、野生動物種類、傷亡狀態。若可以的話請拍攝死亡或受傷的野生動物，並將照片及以上資料上傳到臺灣動物路死觀察網 (<https://roadkill.tw>)，累積的資訊將有助於相關單位進行野生動物穿越路牌或標誌設置地點規劃、野生動物穿越熱點安全防護設施的施作及野生動物的保育。





## 第五章 永續發展

公路在交通運輸上扮演了極其重要的角色，在地狹人稠的臺灣，公路的建設和後續的養護工作難免會與民眾或環境造成衝突。如何協調各方意見並解決問題，營造良好的行車動線與美好的生態環境，是第一線的公路養護單位重要的任務。

## 衝突與協調

公路扮演著運輸及聯結的角色、讓車輛得以穿梭於不同的城鎮間，但是，公路可能必須經過或穿越重要的生態敏感區，對許多生態系和其內的生態資源造成衝擊。因此在公路建設與後續的養護上，難免給予民眾在交通支援與生態保育的課題上，產生矛盾或衝突，如何減少或降低這些矛盾與衝突，是公路養護單位必須持續面對的重要課題。

除了第四章提到的行道樹是否該移除的議題外，常見的衝突大多是溝通不良造成的。例如：台61線建設時就曾因貨櫃疑似擋住水流，影響當地漁民，後續又

### ▼ 公路養護單位人員與專家學者協調設置友善公路設施





因政府單位與漁民未能妥善溝通和協調，因而產生誤會與衝突；又如山區養護單位常需要施作排水設施，以避免強風豪雨造成嚴重災害，但山區公路的周邊偶有農民種植經濟作物，農民認為這些排水設施會促成路面處過多的水進入種植範圍，沖毀作物，造成損失，為此，公路的養護單位必需努力和農民協調，以確保能進行排水設施的工程，並保障山區居民的安全。

此外，山區因為民生及農業廢棄物的處理不易，常見有被丟棄的垃圾，堆積於公路旁，汙染環境，梨山甚至有多處「垃圾瀑布」，影響當地生態環境與景觀，

▼ 山區公路常因坍方而中斷，養護單位需進行搶修作業



為此公路養護單位需要花費大量的經費來處理這些垃圾。要改善這種問題，除了讓大眾了解垃圾對環境的負面影響，讓民眾意識到亂丟垃圾會破壞生態環境和整體的美觀，透過各方的共同努力，讓這種「垃圾瀑布」不再出現。

公路的硬體建設或多或少都會影響生態環境，要在道路開發與環境保護間取得平衡是一個必須的課題。為了將工程對生態環境的影響降至最小，建設單位與養護單位一般會採用生態工法來降低破壞或提供補償。在重要的生態議題上，政府必須與各方團體研商，協調出共識，以求得到人民與環境最大的共同利益。

以二工處為例，養護科早已將許多的生態維護作為納入例行性維護和改善之中。例如：橫向與其他相關單位（如縣市政府、中央的主管機關）的會議或溝通協

▼ 台21線39K+100行道樹-流蘇，行道樹種植原生植物，美化公路



調，將公路兩旁的喬木進行修剪、移植或移除，達到營造和諧、共榮的人類友善環境；各個工務段巡查同仁，會監視動物的行徑，進而做出一些改善作為，包括針對特定的動物（如藍腹鷓、帝雉、山羌等），設計友善空間，以利動物的利用，改善路殺的課題；在高山公路的原生植物的保護上，植栽不用外來種，更致力於減少外來種植物的入侵，透過巡查的移除努力，將小花蔓澤蘭、香澤蘭、銀合歡…等入侵性植物排除，進而提升生態環境的品質，更有利於綠化景觀的維持；此外，公路例行性割草也不使用除草劑，減少對特定物種與整體生物多樣性的干擾，在一些隙地進行綠美化的營造與改善，將部分路段進行用路人視域的清楚。上述的努力均是二工處同仁在公路養護上的用心，這也正是致力於永續發展的友善作為。

▼ 銀合歡是臺灣道路兩旁或荒廢地區常見的外來入侵種植物



李培芬提供

## 公路人的盼望

建設、養護公路的「公路人」們，做好份內的工作之餘，同時也要擔任協調的角色，辛勞是不能被抹滅的。建設與養護公路並不輕鬆，二工處的公路人們除了期盼能有更多夥伴加入，共同努力讓公路建設越來越安全，給人民一條平安回家的路，也希望能維護公路環境的生態健康與景觀。

臺中市和平區和平國小的學童，上下學時搭公車到學校，需穿越台8線的馬路，原本這段路的路肩小、車速快，很可能會危及學童的安全。谷關工務段以公為主、民為輔的心態，和國小及國小周圍的私有地主協商和討論，將周圍的土地營造為一條對學童較安全和舒適的步道，讓學童們在較不危險的情況下，到公車站搭車。步道和公路間的護欄，以混凝土和抵石子鋪設，護欄下方則已泰雅族”祖靈之眼”圖騰為裝飾，步道內側則種植花草植物，美化學童們上下學的友善步道。

期許未來能夠加強環境的認識，將公路工程建設與生態環境融合，讓公路不再只有堅硬的鋼筋水泥，找到既能安全開發又不過度破壞環境的平衡，提供全民永久的福利。



▲ 考慮到學童上下學安全的友善步道，在台8線17.6K處，分隔步道和公路的護欄，以泰雅族圖騰裝飾

## 永續發展

21 世紀以來，世界的潮流邁向永續發展，臺灣也有許多的人士呼籲重視永續發展，這種努力逐漸深入各界和公、私立機關，本書中所介紹的工處努力，就是明顯的例子，這也是「友善公路」的緣由。換句話說，「友善公路」是一個公路單位對於環境生態維護的具體實現，也是一個對於環境保護的決心，更是對於我們這一代和後代子孫的責任。

這樣的態度與努力，再結合各界的投入，讓臺灣整體生態環境得以永續發展。人們可以安居樂業、享受經濟與科技發展的成果，更可以享受健康的生態環境。

氣候變遷已逐漸在威脅人們，節能減碳，降低二氧化碳排放，保護環境，已是大家耳熟能詳的標語。雖然這種環境保護的努力，可能使我們有一些較不方便的未來，但是藉由永續環境的努力，可以營造並提升環境在氣候變遷壓力下的韌性與抗性。在友善公路的理念下，保護石虎、黑熊、螃蟹等生物，不僅可以展現我們對於維護生態環境的努力，呈現我們環境韌性的指標，也是永續發展的希望。



▲ 公路建設不再只有鋼筋和水泥，融合當地自然景觀和生態，在用路人使用的安全下，又可保留自然環境



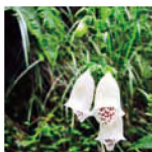


請動物  
注意  
出沒



## 物種索引

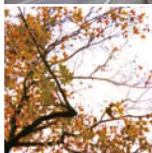
### 植物：



p.166 毛地黃



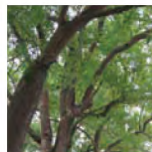
p.134 苦楝



p.135 楓香



p.171 紅檜



p.134 樟樹



p.135 青楓



p.167 臺灣赤楊

### 甲殼類：



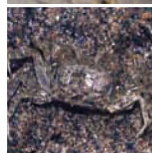
p.94 清白招潮蟹



p.95 萬歲大眼蟹



p.95 短指和尚蟹



p.94 雙扇股窗蟹

### 昆蟲：



p.117 斯氏紫斑蝶

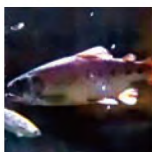


p.121 臺灣窗螢



p.117 端紫斑蝶

### 魚類：



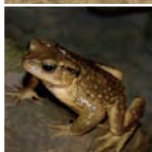
p.145 臺灣櫻花鉤吻鮭



兩棲爬蟲：



p.127 貢德氏赤蛙



p.152 盤古蟾蜍

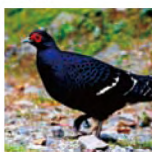


p.152 莫氏樹蛙



p.126 斯文豪氏攀蜥

鳥類：



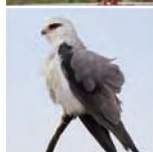
p.163 黑長尾雉



p.163 藍腹鷓



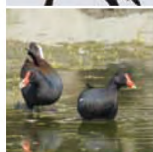
p.178 栗小鷺



p.105 黑翅鳶



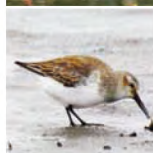
p.113 灰面鵟鷹



p.177 紅冠水雞



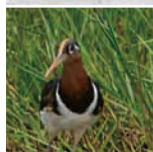
p.96 東方環頸鴿



p.96 黑腹濱鴿



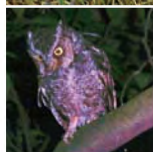
p.101 大杓鷗



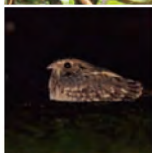
p.177 彩鷗



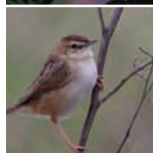
p.86 領角鴞



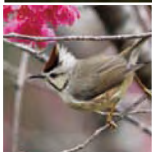
p.87 黃嘴角鴞



p.181 臺灣夜鷹



p.178 棕扇尾鶯



p.162 冠羽畫眉



p.162 臺灣噪眉

哺乳類：



p.126 赤腹松鼠



p.166 臺灣獼猴



p.165 黃喉貂



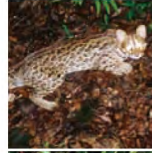
p.164 臺灣野山羊



p.155 臺灣葉鼻蝠



p.155 臺灣小蹄鼻蝠



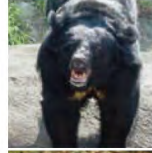
p.82 石虎



p.165 山羌



p.164 臺灣野豬



p.141 臺灣黑熊



p.155 臺灣大蹄鼻蝠

特別感謝受訪同仁提供相關資訊（依姓氏筆劃排序）

丁吉方、王志華、朱瑞宏、江筱雯、林映勳、林斯婷、林照傑、邱瑞華、洪楸修、張瑞坪、張瓊瑤、莊鴻榜、許朝勝、許進樹、陳禎康、黃光榮、黃俊清、黃為任、黃琇嫻、詹昀燃、詹素琴、趙珩廷、蔡宜宏、謝佑庚

## 參考資料

- Beatley, Timothy. 2017. Handbook of Biophilic City Planning and Design. Island Pr.
- Coffin, A. W. 2007. From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of transport Geography*, 15(5), 396-406.
- Colwell, M. A. 2010. Shorebird ecology, conservation, and management. University of California Press.
- Conklin, J. R., Verkuil, Y. I., & Smith, B. 2014. Prioritizing migratory shorebirds for conservation action on the East Asian-Australasian Flyway. WWF-Hongkong.
- Karlson, M., Mörtberg, U., & Balfors, B. (2014). Road ecology in environmental impact assessment. *Environmental impact assessment review* 48:10-19.
- Neuweiler, G. 2000. The biology of bats. Oxford University Press.
- Grace Chua. 2015. How Singapore makes biodiversity an important part of urban life. Citiscope. <http://citiscope.org/story/2015/how-singapore-makes-biodiversity-important-part-urban-life>
- Location, location, location. 2018. Wildlife Collision Prevention Program. <http://www.wildlifecollisions.ca/where.htm>
- Swope, C. 2015. What's a “biophilic city” ? Let Timothy Beatley explain. Citiscope. <http://citiscope.org/story/2015/whats-biophilic-city-let-timothy-beatley-explain>
- 交通部公路總局西部濱海公路中區工程處。2016。西濱快速公路(台61線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書審查結論變更暨第2次環境影響差異分析報告。行政院環境保護署。
- 向高世、李鵬翔、楊懿如。2009。台灣兩棲爬行類圖鑑。貓頭鷹。
- 何健鎔、朱建昇。2002。台灣賞螢地圖。晨星。
- 何健鎔、姜碧惠。2002。螢火蟲生態導覽手冊。行政院九二一震災災後重建推動委員會。
- 吳俊賢。2013。森林生態系服務的生產和價值。台灣林業39(3):3-6。
- 呂光洋、杜銘章、向高世。1999。臺灣兩棲爬行動物圖鑑。中華民國自然生態保育協會。
- 李瑞宗。2016。玉山仰望：新中橫時代。交通部公路總局第二區養護工程處。
- 周大慶、許皓捷。2012。道路開發對彰化濱海地區黑翅鳶(Elanus caeruleus)繁殖和覓食生態的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗工作第三年度期末總報告。交通部公路總局西部濱海公路中區工程處。
- 林家琪。2015。探討度冬大杓鵲族群在彰化灘地之分布。國立臺灣大學碩士論文。
- 祁偉廉、徐偉。2008。台灣哺乳動物。天下文化。
- 姚鶴年。2004。台灣林業歷史課題系列(六) — 台灣超量伐木之時代背景。台灣林業30(2):51-61。
- 徐堉峰。2013。台灣蝴蝶圖鑑。晨星。

- 袁孝維、丁宗蘇、蔡若詩。2004。棲蘭山檜木林枯立倒木整理事業對鳥類群聚之影響。中華林學季刊37(1):29-36。
- 章錦瑜、張靜文。2007。景觀樹木觀賞圖鑑。晨星。
- 章錦瑜、劉慧敏。2008。景觀喬木賞花圖鑑。晨星。
- 郭怡秀。2004。苗栗客家文化創意化與產業化策略之研究。行政院客家委員會。
- 陳宛君。2016。陸域生態系監測與保護流區評估—生態系運作的維持與代表性(第1年/全程3年)。行政院農委會特有生物研究保育中心。
- 陳燦榮。2003。台灣螢火蟲。田野影像出版社。
- 彭鏡毅、黃建益、呂文賓。2011。鴛鴦湖自然保留區植物解說手冊。退輔會森林保育處。
- 曾翌碩、林文隆。2010。臺灣的貓頭鷹。台中縣野鳥救傷保育學會。
- 詹家龍。2008。紫斑蝶。晨星。
- 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑：水鳥篇。晨星。
- 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑：陸鳥篇。晨星。
- 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威。2012。台灣鳥類誌(上)。行政院農業委員會林務局。
- 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威。2012。台灣鳥類誌(下)。行政院農業委員會林務局。
- 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威。2012。台灣鳥類誌(中)。行政院農業委員會林務局。
- 劉烘昌、王嘉祥。2010。45種臺灣海岸濕地常見螃蟹圖鑑。北市野鳥學會。
- 劉照國。2002。大肚溪口大杓鵝日間活動模式之研究。東海大學碩士論文。
- 鄭錫奇、方引平、周政翰。2010。臺灣蝙蝠圖鑑。行政院農委會特有生物保育中心。
- 蕭木吉、李政霖。2015。臺灣野鳥手繪圖鑑。行政院農業委員會林務局。
- 賴胤就。2003。台灣螢火蟲家族。多識界圖書文化有限公司。
- 錢麗安。2011。你不知道的森林：240個非知不可的森林秘密。遠足文化。
- 羅宗仁、鍾詩文。2007。台灣種樹大圖鑑(上)。天下文化。
- 羅宗仁、鍾詩文。2007。台灣種樹大圖鑑(下)。天下文化。
- 動植物防疫檢疫局。105年農地野鼠防治宣導摺頁。2016。行政院農業委員會。[https://www.baphiq.gov.tw/files/web\\_articles\\_files/baphiq/15628/12813.pdf](https://www.baphiq.gov.tw/files/web_articles_files/baphiq/15628/12813.pdf)。
- TaiBNET臺灣物種名錄。2018。<http://taibnet.sinica.edu.tw>。
- 王鎮中。2012。清明鳥 灰面鵟鷹過境爆量。環境資訊中心。<http://e-info.org.tw/node/75779>。
- 世界銀行都市人口統計資料。2018。<https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL>。

- 古國廷。2017。與鴿子重建關係「博威鳥控」從生物習性找解方。環境資訊中心。http://e-info.org.tw/node/208123。
- 玉山國家公園。2018。http://www.ysnp.gov.tw。
- 伊達邵。2018。日月潭觀光旅遊網。http://www.sunmoonlake.gov.tw。
- 自然系圖鑑。2018。http://naturesys.com。
- 呂國禎。2015。麻雀不見了 台灣鄉間怪現象。天下雜誌。https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5069024#。
- 李娉婷。2016。“鷹揚八卦”賞鷹活動 生態保育好親民。台灣動物新聞網。http://www.tanews.org.tw/info/10041。
- 赤腹松鼠。2018。台灣環境資訊協會。http://teia.tw/zh-hant/natural-valley/species/9610。
- 夜幕下的歌者-台灣夜鷹。2012。野生動物急救站。https://wfas.tian.yam.com/posts/49388587。
- 夜鷹首鳴。2017。中華鳥會。http://www.bird.org.tw/index.php/works/conservation/firstnightjar。
- 林子豪、趙蕙苙。2016。都市綠化的好處超乎你想像：除了美觀，竟還能「打擊犯罪」。社企流。http://www.seinsights.asia/article/3291/3284/4467。
- 林文宏。2010。海角尋蹤 灰面鵟鷹萬里遷移之謎。科學人。http://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?Unit=featurearticles&id=1542。
- 林育安。2017。【有毒植物】高岡上的冰山美人——毛地黃。農傳媒。https://www.agriharvest.tw/theme\_data.php?theme=article&sub\_theme=article&id=1357。
- 邱志明。2017。森林產業與保育：保育檜木林的新思維。科技大觀園。https://scitechvista.nat.gov.tw/c/szaZ.htm。
- 南投縣。2018。文化部臺灣大百科全書。http://nrch.culture.tw。
- 南投縣政府 Nantou County Government。2018。https://www.nantou.gov.tw。
- 枯立倒木的價值。2018。台灣山林悠遊網。https://judy0626kimo.tian.yam.com/posts/861697。
- 苗栗縣政府官方網站。2018。https://www.miaoli.gov.tw。
- 消失中的臺灣石虎。2018。http://leopardcat.net/index.html。
- 國軍退除役官兵輔導委員會武陵農場官方網站。2018。http://www2.wuling-farm.com.tw。
- 國家圖書館臺灣鄉土書目資料庫。2018。http://localdoc.ncl.edu.tw。
- 張文馨。2017。夫妻樹的夫樹倒下 擬現地展示殘跡。環境資訊中心。http://e-info.org.tw/node/205961。
- 梧棲港觀光漁市。2018。臺中觀光旅遊網。https://travel.taichung.gov.tw。
- 清境旅遊資訊網。2018。http://www.cingjing.com.tw。

- 猛禽遷徙網。2018。台灣猛禽研究會-Raptor Research Group of Taiwan。http://raptor.org.tw/raptor-migration-sites/raptor-migration-research/origin.html。
- 陳文姿。2017。為風留下廊道 讓都市退燒 現在不做就來不及了。環境資訊中心。http://e-info.org.tw/node/206085。
- 陳佳利。2009。城市之鴿。我們的島http://ourisland.pts.org.tw/content/%E5%9F%8E%E5%B8%82%E4%B9%8B%E9%B4%BF#sthash.jQmjslnB.dpbs。
- 陳佳利。2011。石虎之路。我們的島。http://ourisland.pts.org.tw/content/%E7%9F%B3%E8%99%8E%E4%B9%8B%E8%B7%AF#sthash.xViuz261.oFSk2DlO.dpbs。
- 陳佳利。2012。留住八卦驛站。環境資訊中心。http://e-info.org.tw/node/72855。
- 陳佳利。2014。石虎需樂園。環境資訊中心。https://www.youtube.com/watch?time\_continue=3&v=XO8sEAyY3KE。
- 陳采如。2016。老樹共和國(六)：老樹上的植物。科技大觀園。https://scitechvista.nat.gov.tw/c/W0ax.htm。
- 陳炤杰。2013。灰面鵟鷹追蹤記。環境資訊中心。http://e-info.org.tw/node/92569。
- 陳美汀。2017。石虎保育誰的事——你願意放棄「過得更好」的權利嗎？。鳴人堂。https://opinion.udn.com/opinion/story/10673/2386582。
- 陳哲雄。2012。黑翅鳶遭獵補 保育界發起護育行動。環境資訊中心。http://e-info.org.tw/node/75977。
- 陳國川。2018。臺中市的氣候與水文。教育部地理學科中心。http://gis.tcgs.tc.edu.tw/resources/lecture/data/pdf/20070512-3.pdf。
- 陳龍棋。2017。八卦山石虎首度現蹤！證實彰化確有石虎族群。新頭殼。https://newtalk.tw/news/view/2017-11-29/105355。
- 雪霸國家公園全球資訊網。2018。https://www.spnp.gov.tw。
- 楊正澤、嚴中佑、黃騰禾、陳采如。2016。老樹共和國(二)：高空土壤的土棲昆蟲。科技大觀園。https://scitechvista.nat.gov.tw/c/skBR.htm。
- 楊秋霖。2018。「談枯立倒木之處理」。全國搶救棲蘭檜木林聯盟。http://twstudy.sinica.edu.tw/~ngo/TRACE/start/trace0-2.htm。
- 廖靜蕙。2016。裕隆驗證道損35公頃石虎棲地 學者籲：務實生態補償勿美化。環境資訊中心。http://e-info.org.tw/node/6893。
- 瑋苾。2016。認識牠，聆賞牠，包容牠—台灣夜鷹。台灣動物路死觀察網。https://roadkill.tw/article/32371。
- 福壽山農場。2018。http://www.fushoushan.com.tw。
- 臺中市政府全球資訊中文網。2018。http://www.taichung.gov.tw。
- 臺灣動物路死觀察網。2018。https://roadkill.tw。
- 臺灣國家公園。2018。http://np.cpami.gov.tw。
- 潘佳修。2015。四千年前紅毛港文化：店子窩遺址文物出土。國家地理雜誌中文版官網。

<http://www.natgeomedia.com/news/ngnews/12362>。

- 鄭欽龍。2018。清領、日治和民國時期的台灣山林開發。台灣大學森林環境暨資源學系資源政策與經濟學研究室。 <http://homepage.ntu.edu.tw/~kimzheng/PLC/plc003.htm>。
- 縣長徐耀昌勘查通霄店子窩遺址 將籌設典藏空間保存古物。2015。苗栗縣政府官方網站。 <https://www.miaoli.gov.tw>。
- 關於台灣黑熊台灣。2018。台灣黑熊保育協會。 [http://www.taiwanbear.org.tw/taiwanbear/taiwanbear#to\\_79](http://www.taiwanbear.org.tw/taiwanbear/taiwanbear#to_79)。
- 驚！石虎去年500隻，現在僅剩300隻？來聽專家怎麼說！。2017。農傳媒。 [https://www.agriharvest.tw/theme\\_data.php?theme=article&sub\\_theme=article&id=386](https://www.agriharvest.tw/theme_data.php?theme=article&sub_theme=article&id=386)。

# 前進友善公路

- 發行人 劉世桐  
出版地 交通部公路總局第二區養護工程處  
地址 40344 臺中市西區大全街127號  
電話 (04)2371-5030  
網址 <https://thbu2.thb.gov.tw/>  
總策劃 謝哲雄  
編審 吳誌中、郭麗華、莊鴻榜、邱炳榕、余文措、張裕閔、詹昀燃、張玄政、廖瑞仕  
(依姓氏筆劃排列)  
計畫主持人 中華民國溪流環境協會  
撰文 李培芬、張俊怡、王浥璋、趙偉凱、林家琪、林軒羽、曾威捷、林岳賢、林宗以、  
李承恩、陳駿、倪旻萱、吳軒逸 (依文章順序排列)  
攝影 方華德、王文哲、吳采諭、呂亞融、呂晟智、李文玉、李承恩、李培芬、林文琪、  
林宗以、林家琪、周時平、柯智仁、張俊怡、連裕益、陳駿、曾威捷、楊富鈞、  
趙偉凱、盧致穎、謝承恩、蘇大衛 (依姓氏筆劃排列)  
主編 林家琪、張俊怡  
美術編輯 孟燕汝  
動物圖樣設計 鳥事 BirdThings  
樹木素材提供 Freepik (<http://www.freepik.com>)  
製圖 王浥璋、孟燕汝、林家琪、張俊怡、蔡雅真
- 國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料
- G P N 1010802022  
I S B N 9789865310141  
版次 初版  
出版年月 108年11月  
印刷 尚意廣告事業有限公司
- 展售地點 五南文化廣場(臺中總店)
- |  |
|--|
| 前進友善公路 / 李培芬等撰文；張俊怡主編。-- 初版。-- 臺中市：交通部公路總局第二區養護處，民108.11<br>面；公分<br>ISBN 978-986-531-014-1(平裝) |
| 1.公路 2.自然保育 3.臺灣   |
| 557.3833   |
| 108018660  |

版權所有，本書文、圖局部或全部，未經同意不得轉載或翻印