

生態造林作業原則

110 年 9 月 22 日林造字第 1101740476 號函訂定

一、目的：

為「國土生態保育綠色網絡建置計畫」項下之「陸域關注區生態植被復育計畫」訂定本作業原則，適用於淺山至平地海岸間範圍，同時亦可做為退化地復育為近自然林、環境保護林等其他以自然保育為主要目標之造林參考。

二、造林理念：

- (一)生態造林係以國土保安、保護生物多樣性、強化生態系之結構及功能、提升韌性與調適力 (resilience and adaptation)、鏈結生態廊道與動植物關係等環境保育及森林與地景復育 (forest and landscape restoration) 為主要目標之造林。
- (二)生態造林必須因地制宜，依據該地之環境條件、潛在植群及其社會需求，參照自然規律，以人力介入建造健康、多樣的混植林相，並促成森林自我長期持續 (self-sustaining) 的動態發展，使之發揮生態與社會經濟的多重惠益。
- (三)生態造林應從生態角度思考，偏重環境的生物多樣性、基因龐雜性、鄉土地域性、冠層複雜化及鑲嵌式組成等特性，選擇友善環境的造林方法，減少人為干擾並應考慮尺度、時間、空間、方法及程序等，促使生態系發展朝向穩定狀態。

三、介入程度：

實施生態造林之前，應先評估該地人為造林之必要性或決定以人力介入造林之程度。若造林地上仍有前生樹、土壤種子庫、稚樹庫，則森林較能自我復原及有利於植群自生演替恢復；若造林地之劣化程度高、面積大、周邊殘存林遠而破碎、復原彈性差，則有必要介入更積極的生態造林，啟動與加速森林之發育，然仍應儘可能尋求人力最小介入 (minimum intervention) 的方法，輔助自然演替過程。

四、環境分析：

基於適地適種之原則，生態造林須力求環境條件與樹種屬性之間的契合，

造林之前應同時考量環境因子及其因子間交互作用，生育地環境分析至少應考量溫度、水分、土壤、光照、風、地形等因子，以及現地（含鄰近區域）植物及動物相調查，倘環境已呈嚴重劣化或持續性退化，在造林之前宜先評估改善物理環境之必要性。

五、樹種選擇：

- (一)生態造林應遵循適地適種、因地制宜之原則，優先選用原生種，配合環境條件選用合宜樹種，尤其是當地鄉土種，以建造當地潛在植群為目標。造林之前進行植群生態調查，並從該區域相關學術研究報告或調查附近的天然林，明瞭當地類似環境植被組成，以建立當地之參考(reference)樹種名錄或生態系。同時將生物多樣性、動植物關係、特有或受威脅物種，不同層次、生長速度、演替階段，以及樹種適應性等屬性列入考量，並注意環境變遷趨勢之樹種調適。再依造林區的環境條件，評估潛在森林植群木本植物的組成與結構，擇定樹種。
- (二)選用特有或受威脅物種，應先瞭解其生理特性，並在氣候、土壤等環境可行的條件下使用。
- (三)同一坡面如有靠近稜線山頂、中段、下段或下坡溪谷潮溼等差異環境，應依不同生育環境規劃栽植適宜樹種。
- (四)可參考本署所訂定之生態造林樹種選擇建議表。

六、採種育苗：

- (一)建立採種母樹之物候資料，便於後續採種規劃，苗木繁殖體應考量基因多樣性，優先選用當地種源，並於該區域進行多地點、多母樹採種以擴增種內歧異度，同時須注意採種不可危及母株之存續。
- (二)苗木培育以實生苗為主，須配合造林時程培育至適宜大小適時出栽，並避免苗木纖細、盤根、斷梢等問題，但容許苗木個體間具差異，同時於苗木出栽前適度健化，增加對抗環境壓力。

七、植栽規劃：

- (一)一般新植的生態造林地常為空曠地，此時宜優先選植骨架樹種（framework species），亦即一次性混合栽植足量的 5~20 種陽性、優勢種、造林易、速

生之樹種，加快成林速度，並塑造適合演替中後期樹種之生長環境。

- (二)選用骨架樹種的基本特徵包括：當地之鄉土樹種、苗木容易培育、出栽後易於存活、生長快速、可快速形成鬱閉樹冠以蔽抑雜草、能吸引可散播種子的野生動物，在有季節性乾旱之區域宜選用防火樹種，或選用固氮樹種以改善生育地。
- (三)生態造林之苗木栽植配置不強求植株間距之規整性，而應考量微生育地環境、樹種屬性、造林優先目標等差異，以適度調整苗木間距及密度，有時可將防火樹種、樹島（tree island）等列入配置以符合各地之特殊需求。
- (四)不同環境資源具有不同功能，基地內某些環境資源(水塘、裸石)或地形(溪溝、石壁)宜予保留，營造不同棲地，彈性處理周邊植栽行列及株行距，或必要時留存荒野區(孔隙地)，彈性建立密植林區(群狀栽植)、疏植林區、孔隙地等多變化棲地。

八、造林季節：

力求苗木出栽後可在自然環境下存活及健康生長，因此苗木應於合宜之溫度與水分等天候條件下出栽。基於因地制宜之原則，臺灣各地適合生態造林季節時機均有不同，以配合當地雨季為原則。

九、植樹方法：

- (一)整地時依據生態調查結果，規劃栽植密度、樹種配置，再進行栽植行列或植穴整地。
- (二)苗木種植深度宜適中，並配合造林地環境與樹種屬性適度調整植樹方法，例如於乾旱地可採略為凹植之方式，不耐水濕之樹種則應注意植穴之排水。
- (三)栽植造林是最普遍使用的造林方法，但播種造林即將種子直播於造林地，具有完整根系與適應力、節省成本、適用於大面積造林等優點，視現地條件可二者並用。

十、天然更新：

- (一)對於已存在待造林之處的天然更新木本苗木，除了入侵種等不適樹種之外，應予儘量保留並標示、實施輔助天然更新(assisted natural regeneration)以促使自生原生苗木順利成長。

(二)輔助天然更新之技術操作可根據生育地情況、復育目標及可用資源等考量進行彈性修正。現地保留具生態功能之天然更新樹種，草本及蔓藤類等同視之。

十一、監測修正：

生態造林後應進行監測以瞭解植物生長及生態系發展動態，監測程序應保持一致性和可重現性。監測評估項目宜包含動物及植物相、外來入侵種、樹種豐富度、苗木存活率及生長等項目，同時應比較結果和評估變化，適時調整樹種及育苗、空間配置、增育栽植等。監測時間及頻度，依目的、用途等設定。

十二、增育栽植：

- (一)又稱豐增補植(enrichment planting)，在新植造林林分發育過程中，可在冠層孔隙或造林植帶，增育栽植實生苗或以種子直播之方式種植目標物種，藉由加入功能性植物種類，改善森林之品質並使其更豐富。
- (二)增育栽植宜運用多樣化種類，如冠層下方選擇耐陰植物、拓殖困難之大粒種實樹種、受威脅植物，以及其他具社經人文或生態功能的種類。

十三、撫育管理：

造林後以人工協助刈草、除蔓等必要撫育措施，當目標苗木高度脫離雜草競爭時，即可免除或減少撫育頻度，天然自生苗木，也應納入維護使其順利成長，其後撫育管理內容及強度，可配合造林目標及林木生長情況適度調整，包括：持續剷除外來入侵種、保護特有或瀕臨絕滅及受威脅植物、維持樹種間自然競爭演替等。