

生態造林作業原則總說明

臺灣地形及環境複雜，生物種類繁多，在面對各地區生態造林之樹種選擇，栽植方式等工作，須因地制宜滾動調整，運用生態學理論並深化生態思維，推動「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」，爰訂定本作業原則，以供各林區管理處及其他機關執行生態造林業務之參據。其原則說明如下：

- 一、生態造林適用範圍(第 1 點)。
- 二、生態造林理念、特性、生態學觀念及目標，建造健康、多樣混合林相，使森林能持續自我更新(第 2 點)。
- 三、評估及決定人為介入程度，儘可能以人力最小介入的方法，輔助自然演替過程。(第 3 點)。
- 四、瞭解生態造林環境及其因子間交互作用、環境分析項目，並評估改善物理環境之必要性(第 4 點)。
- 五、蒐集當地生態造林樹種資料及選用原則(第 5 點)。
- 六、建立母樹物候資料，進行多點多母樹採種，擴增種內歧異度採種規劃及育苗(第 6 點)。
- 七、植栽彈性配置及規劃多變化棲地、選育骨架樹種之原則(第 7 點)。
- 八、適宜的造林季節(第 8 點)。
- 九、整地及植樹方法，可採行栽植造林或直播種子造林等方法或二者併用之(第 9 點)。
- 十、保留及輔助天然更新之原生苗木(第 10 點)。
- 十一、生態造林後進行監測之項目及後續調整(第 11 點)。
- 十二、新植造林林分發育過程之增育栽植(又稱豐增補植)，運用多樣化種類，改善森林之品質並使其豐富。(第 12 點)。
- 十三、撫育管理之必要、減免及適度調整情形(第 13 點)。

生態造林作業原則逐點說明

訂定規定	說明
<p>一、目的：</p> <p>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。</p>	<p>生態造林適用範圍。</p>
<p>二、造林理念：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>生態造林理念、特性、生態學觀念及目標，建造健康、多樣混合林相，使森林能持續自我更新。</p>
<p>三、介入程度</p> <p>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</p>	<p>評估及決定人為介入程度，儘可能以人力最小介入的方法，輔助自然演替過程。</p>

訂定規定	說明
<p>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。</p>	
<p>四、環境分析</p> <p>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。</p>	<p>瞭解生態造林環境及其因子間交互作用、環境分析項目，並評估改善物理環境之必要性。</p>
<p>五、樹種選擇：</p> <p>(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，以建立可供當地參考(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(四)可參考本局所訂定之生態造林樹種選擇建議表。</p>	<p>蒐集當地生態造林樹種資料及選用原則。</p>
<p>六、採種育苗：</p> <p>(一)建立採種母樹之物候資料，便於後續採種規劃，苗木繁</p>	<p>建立母樹物候資料，進行多點多母</p>

訂定規定	說明
<p>植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。</p> <p>(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。</p>	<p>樹採種，擴增種內歧異度採種規劃及育苗。</p>
<p>七、植栽規劃</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>植栽彈性配置及規劃多變化棲地、選育骨架樹種之原則。</p>
<p>八、造林季節</p> <p>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</p>	<p>適宜的造林季節。</p>

訂定規定	說明
<p>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。</p>	
<p>九、植樹方法：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>整地及植樹方法，可採行栽植造林或直播種子造林等方法或二者併用之。</p>
<p>十、天然更新：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>	<p>保留及輔助天然更新之原生苗木。</p>
<p>十一、監測修正</p> <p>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。</p>	<p>生態造林後進行監測之項目及後續調整。</p>
<p>十二、增育栽植：</p> <p>(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</p>	<p>新植造林林分發育過程之增育栽植，宜運用多樣化</p>

訂定規定	說明
<p>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。</p> <p>(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。</p>	<p>種類之實生苗或種子直播方式種植，以改善森林之品質並使其豐富。</p>
<p>十三、撫育管理：</p> <p>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。</p>	<p>撫育管理之必要、減免及適度調整情形。</p>