

影響植樹造林成效的因素與概念架構

◎國立中興大學實驗林/森林學系·邱清安 (cachiu@nchu.edu.tw)

我們共同的期望

把樹種好、達成植樹造林的成效是林業從業人員與許多民眾的共同期望。近年來社會大眾對日常生活周邊的樹木愈來愈重視，希望我們的生活裡有更優美、更健康、更令人喜愛的樹木與森林。然而每當颱風過後，都市裡總有許多樹木折斷傾倒，民意代表與媒體免不了抨擊林木管理單位，林業與環保人士也大聲疾呼要選對樹種、考慮樹木生存空間、重視林木修剪…提出許多建議；相似的情況，每當樹木枯死、病蟲害大發生、花果產生惡臭、種子棉絮亂飛…也會有各式各樣的建議被提出。這些建議意見大多是良善、合理的，但是樹木之所以發生問題常常並非單一因素所造成的，筆者曾擔任樹藝學研習班的「樹種選擇」講師，基於適地適種的概念，希望可綜合考量環境條件vs.樹種特性vs.人的需求三者之間的良好匹配來選擇樹種，然而要把樹種好、達成植樹造林的成效，並不僅僅需要充分瞭解環境條件、樹種特性、人的需求等3項因素；面對各式各樣的林木問題，不能只是頭痛醫頭、腳痛醫腳，不能像瞎子摸象來以偏概全，而應有系統性地去思考檢討，到底有那些因素會影響我們把樹種好、達成植樹造林的成效。

哪些因素影響植樹造林的成效

影響植樹造林的成效可能有很多種因素，綜合過去曾被提及的因素以及筆者自行擬定的因素，本文將這些因素歸納為4面向

8大項，包括：屬於社會經濟面向的期望目的、可用資源；屬於環境生物面向的環境條件、植物特性；屬於材料設計面向的苗木質量、規劃設計；屬於栽種維管面向的栽種技術、驗收維管；表1進一步說明影響植樹造林成效8項因素的相關細節與常見問題。

影響植樹造林成效之概念架構的建立

找出可能影響植樹造林成效的因素後，可以進一步建立影響植樹造林成效的概念架構(圖1)來幫助理解；表1的每一項因素都構成了影響植樹造林成效的環節，如圖1所示，只要某一項因素/某一環節出了問題，就如同該齒輪轉動不順暢，都將嚴重影響核心目標—植樹造林之成效。此外，圖1的8項因素是具有順序關係的(圖2)，在應用時可依序逐項進行分析檢查：期望目的→可用資源→環境條件→植物特性→苗木質量→規劃設計→栽種技術→驗收維管，最後再檢視植樹造林之成果是否已達成最初的期望目的。



圖1 影響植樹造林成效的構念架構。(邱清安製圖)

表1 影響植樹造林成效的8項因素。(邱清安製表)

	因素	細節說明、常見問題
社會經濟面向	期望目的	植樹造林之目標可概分為經濟林、景觀林、近自然林，在都市林中大多期望建立優美的景觀林。都市林與民眾生活息息相關，宜多方面瞭解各權益關係人對樹木的期望與需求。 常見問題：植樹造林目標不明或不切實際、成林後不符期望。
	可用資源	植樹造林之前，須先瞭解有多少的經費、勞力、時間、土地、技術、機具等資源可供實際運用。 常見問題：經費、土地、時間等可用資源不足。
環境生物面向	環境條件	環境決定被選植樹木的存活與後續生長，因此植樹造林之前須先進行環境分析。環境分析至少應包含溫水土光風間等6因子(亦即環境之熱量、最低溫、降雨、供水與排水、土壤理化性質、光照的質量、風與空污、樹木生長所需之地上及地下空間)，以及各因子間的交互作用，例如在強日照下的砂粒土壤常形成缺水逆境。 常見問題：栽植地之環境不適合被選植的樹種。
	植物特性	樹木包含各方面的性狀，規劃設計至少要瞭解樹木之大小、形態、是否具有權益關係人所偏愛或嫌惡的特性，以及樹種對溫水土光風間等環境條件的適應與需求範圍。 常見問題：被選植樹種在栽植地適應不良、樹木大小超出栽植地空間、未瞭解被選植樹種之令人嫌惡的特性。
材料設計面向	苗木質量	苗木是植樹造林的材料，除了應符合期望目的、環境條件之外，現實上有兼具品質、規格、數量的優良苗木，始能滿足規劃設計之需要。 常見問題：移植苗截幹傷根、容器苗盤根、苗木具內夾皮。
	規劃設計	好的規劃設計必須建立在充分瞭解植樹造林之目的、可用資源、環境、植物特性、苗木質量，再規劃其配置設計與機能實現，同時也應涵蓋後續的栽種與驗收維管等規範。 常見問題：樹木與人造設施物衝突、未能適地適種、未考慮樹木成長後的形質與大小。
栽種維管面向	栽種技術	適宜的包裝處理、栽種時機、植穴處理與改良、種植深度、排水措施、保護與支柱等各項苗木栽種細節，均會影響苗木之存活與後續生長。 常見問題：包裝材未拆、種植過深或過淺、植穴土壤未改良。
	驗收維管	驗收的規範及是否確實要求將決定苗木出栽之品質，栽植後之正確修剪、風災與病蟲害處置、賞罰制度等維護管理也攸關植樹造林之成敗。 常見問題：驗收不實、錯誤修剪、割草時傷及地表樹皮形同環剝、他項工程傷害。

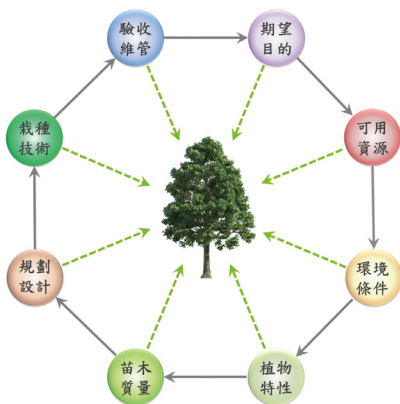


圖2 應用植樹造林概念架構時的檢視順序。(邱清安 製圖)

利用概念架構來釐清問題

表1列舉了影響植樹造林成效8項因素的一些常見問題，本文的概念架構可以用來探討一些我們生活周邊可見的植樹造林問題。圖3以最常被詬病的黑板樹為例，利用概念架構來檢視植樹造林之問題，紅字部分即為產生問題的因素環節；整體而論，黑板樹十分適應臺灣低海拔地區的環境，栽種容易、維護管理少，且生長快速可產生綠美化效果，因此被大量栽植建造都市林，然而由於忽略

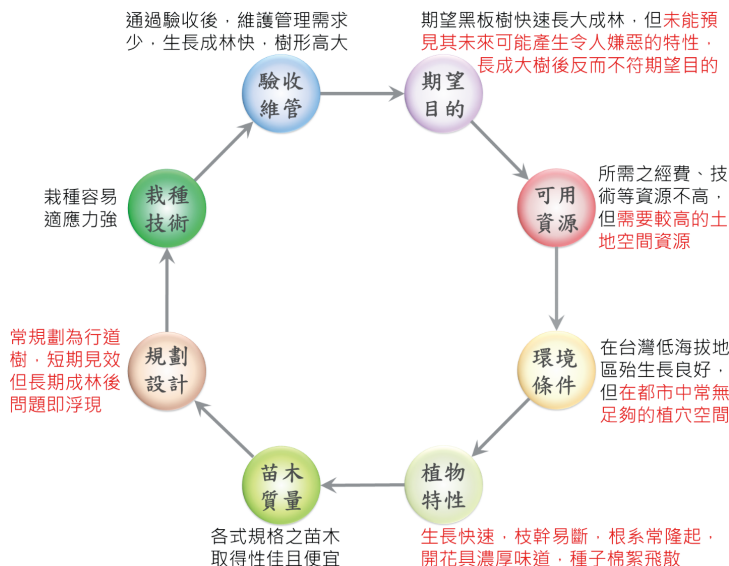


圖3 以黑板樹為例，利用概念架構來檢視植樹造林發生問題的環節(紅字部分)。(邱清安 製圖)

了黑板樹可快速生長為高大植株、枝幹脆易風折，且在都市中常無法提供黑板樹有足夠的地下部生長空間，使其在颱風時變成著名的公共安全問題樹種；此外，由於在栽種黑板樹之前，未能預見其根系常隆起、開花具濃厚味道、種子毛絮四處飄散等令人嫌惡的特性，使得這一生長勢良好的廣泛栽植樹種變成最常被提議移除的樹種。若將問題切分為栽植之前與栽植之後來探討，現今黑板樹的問題並非發生於栽植之後，而是發生於栽植之前，包括未能充分考慮對黑板樹之期望目的、可用資源、環境條件、植物特性、規劃設計等因素，以致黑板樹順利長成大樹後反而成為受人詬病的樹木。樹木本身沒有錯，利用本文的概念架構來檢視植樹造林的每一項環節，可減少人為錯誤的發生，逐步養成優美的大樹、營造健全的森林。

概念架構的充實與改進

歷年來植樹造林活動有許多動人的創意口號：森情滿臺灣、種樹環保愛地球、植樹造林呵護臺灣、減碳森活綠動99、再現臺灣原生綠，為達成這些植樹造林的成效，向自

然學習，充分瞭解環境生物面向的環境條件與植物特性是最根本的，但人為的植樹造林必然免不了涉及人的部分，因此也要考慮到屬於社會經濟面向的期望目的、可用資源，屬於材料設計面向的苗木質量、規劃設計，屬於栽種維管面向的栽種技術、驗收維管。在本文提出影響植樹造林成效的8項因素中，筆者只對環境條件、植物特性2項因素較為熟悉，其餘因素之範疇與內涵的適宜性仍待檢討、研究、充實，所幸近年這些相關的細節已愈來愈受重視，例如栽種技術之探討，已有碩士論文進行景觀喬木植栽工程施工規範研擬之研究，又如，樹木修剪僅是驗收維管中的一小項，但目前已是一門廣受討論與常被研習的技能。

對於植樹造林若能建構一整體性的概念，可以用來探索影響植樹造林成效的各種可能問題，使將來的植樹造林更為成功，緣此，本文歸納出影響植樹造林成效的8項因素，同時提出影響植樹造林成效的概念架構，本文所提之8項因素與概念架構尚屬初步的研擬，未來尚須再加以檢討改進。⚡