



壹、植物之功能與特性

一、植物在生態上之機能

(一) 提供生物棲地

- 栽種植物、提供綠地的目的不僅僅是為滿足人類休憩活動、視覺景觀的需求，其更重要的目的在於提供生物棲息、覓食、繁殖、躲藏的場所，由於不同的棲地提供不同的生物族群生存的條件，所呈現的就是**不同特質的生物相**。

(二) 提供食物來源

- 以河川為例，河溪中生物之分佈因營養元型態之不同，而從上游至下游呈現梯度的變化；不同發展階段的河川，由於河川與洪氾平原間乾濕的交替作用，會使得河畔林的生產與分解作用變得旺盛，而這也提供了水生族群充裕的營養元，得以適時的覓食與繁殖。

二、植物在物理環境上之機能

(一) 噪音防治

- 植物具有噪音防治的功能，要達到噪音防治目的，一般要選種較緻密的樹種，栽植株距也要較小，以便形成綠籬，達到減輕噪音的效果。根據研究，在森林邊緣的植物組成較林內複雜，具有嚴密的串連性，可以自然形成一面具層次、複雜組成，且具縱深的網，因此對噪音與污染具一定的過濾作用，稱之為「**林緣效應**」（郭城孟，2003）。在進行植生復育設計時，即必須掌握此一生態特性。


(二) 空氣污染防治


- 根據研究，關於植物對二氧化碳的吸收量，與植物種類與栽植方式有關。在環境中種植複層性植栽（包括**大小喬木、灌木及草花**），其單位面積四十年二氧化碳的固定量最高可達1100公斤；若單是密植喬木，在40年之間每平方公尺的綠地約可吸收808公斤的二氧化碳，而密植之灌木叢在40年之間則有217公斤的二氧化碳固定效果（如為高大灌木叢則可達438公斤之二氧化碳固定效果），草花花圃的固定量約有46公斤。

- 人工修剪的草坪，由於其白天的光合作用量與夜間的呼吸作用相互抵消，對於二氧化碳的固定量幾乎為零，亦即人工草坪對於空氣中的淨化效果幾乎毫無貢獻（林憲德，2003），每一平方公尺可以固定的二氧化碳量為0.35kg（一公頃3.5tons）。所以只要覆土深度足夠，學界總是鼓吹多種植大樹，減少種植人工草皮，除了後者在管理維護上需要更多的人力、物力挹注外，也為了空氣污染防治的目的。

（三）水污染防治

- 根據相關研究，植物具備生態治療（Bioremediation）的功能，透過微生物或植物的使用，可以移去土壤中的污染物質如有機毒物或重金屬的方式，業已得到實驗証實，此法同時省去傳統上於境外利用環工技術處理污染土壤所必需擔負的風險與花費（Mitsch *et.al*, 2004）。

- 
- 植物的根部具有濾淨污染物質的功能，近年來倡導的生態設計手法之一----「人工濕地」，就是利用水生植物達到過濾廢污水中重金屬與吸收過量氮、磷的目的。而位於河川下游出海口的潮間帶，則是最天然的「濕地」，除了提供最多樣的生物棲地外，亦具備調節水流、淨化水質的功能。

- 
- 在河域環境改善輔助技術中，運用植生材料的「綠色最佳管理作業，綠色BMP」即具備極大的潛能，其中的植生入滲溝方式係利用植物本身的自淨能力，不但在水質濾淨上有一定的機能，在景觀上亦能有所改善。



（四）氣溫調節

- 植栽具有調節溫度的功能，在具有強勁風力的地區，植栽更可以達到減輕風害的功效，進而形成生物棲息、躲藏的場所。具寬廣樹冠的植栽，在夏日則有降低高溫的功能，可以避免土壤及水體受日照影響危及動植物的生存。

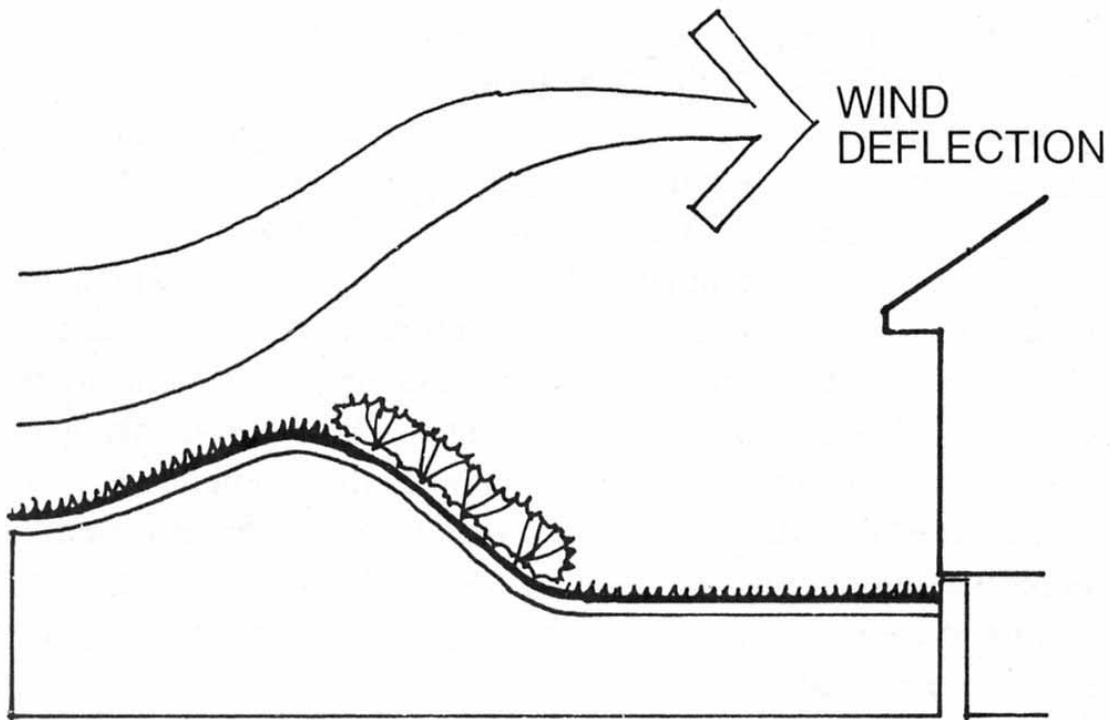


FIGURE 5.7. Microclimate Modification. Topography can be used to channel or deflect winds, capture solar radiation, and create cold or warm pockets.

(五) 水溫調節

- 植物可以調節溪水的溫度，庇蔭良好的區段，在夏日高溫持續曝曬下，水溫的變化可以低於無庇蔭區，使水體維持水生動物適生的環境。

(六) 降低地表沖蝕

- 植物的樹冠具有阻絕降水直接沖蝕地表土壤的功能，密植植栽的地區，在地表逕流量的降低方面具有明顯的功效。對於發育成熟的林相而言，不同層次的樹冠分佈並具有分層截留雨水的功能，這也是為何裸露土地的地表逕流遠遠大過植被覆蓋完整地區的主要原因。

(七) 穩定邊坡，降低土壤沖刷

- 植栽具有降低土壤沖刷的功能，由於植物的根系能夠深入土壤，對穩定砂土有很明顯的功效，其地上部的枝葉則具有減緩降水直接沖蝕表土的功效。
- 在減少沖刷部分，喬木的功效最大，灌木次之，其後才是草花地被或草地，然而由於喬木之生長需要一段時日，並以小苗栽植對日後之管理維護工作最為有利，因此，為避免成長期間表土沖蝕，仍應同時植以地被或保土性良好的草類。

三、植物在景觀上之機能

(一) 界定並分隔空間

- 建築師擅長用牆來區隔空間，但是景觀建築師則擅長用高高低低、大大小小的植物材料分隔空間，例如：用綠籬或用植栽的疏密表示空間的開放或封閉程度、或用植栽圍塑出小空間等，都是尋常使用的手法。

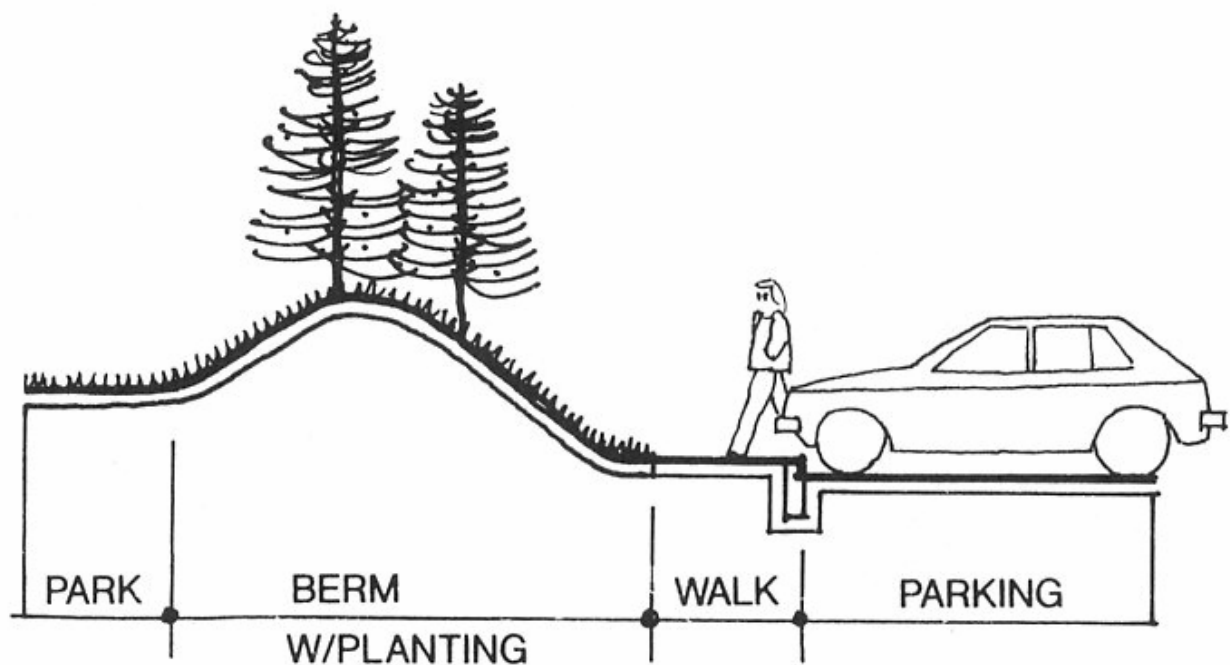


FIGURE 5.5. Visual Screen. Topography, particularly in conjunction with planting, can be used to screen or block undesired views. In the illustration, a planted berm is used to screen the view of a parking lot from a park area.

利用設計元素如植栽或建物強化

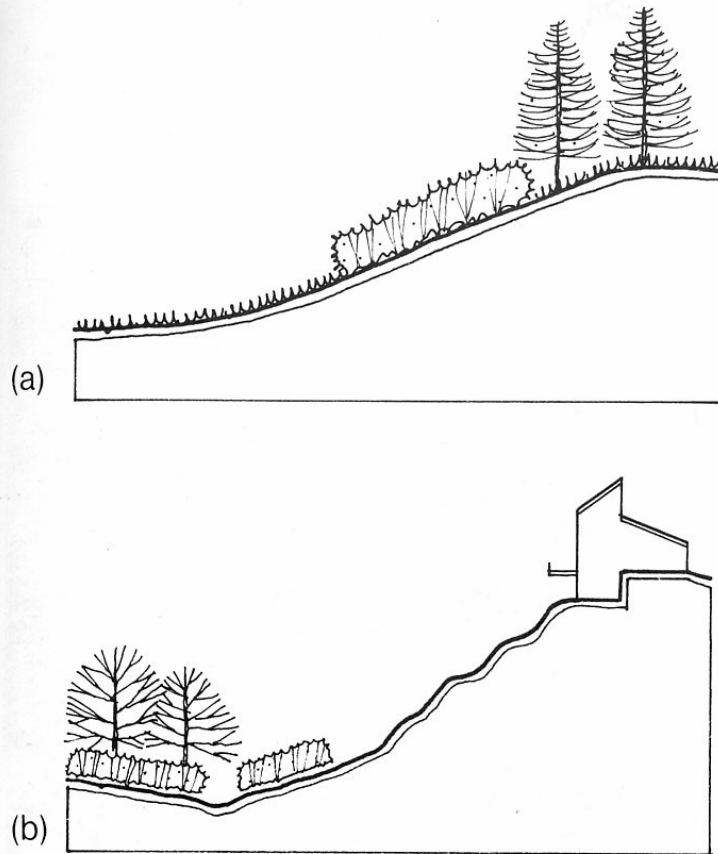


FIGURE 5.3. Enhancing Topography with Design Elements.
a. Planting. b. Architecture.

(二) 提供視覺屏障

- 配置得宜的複層式植栽可以達到視覺屏障的目的
- 美化建築物剛硬的線條
- 敏感生態區之屏障

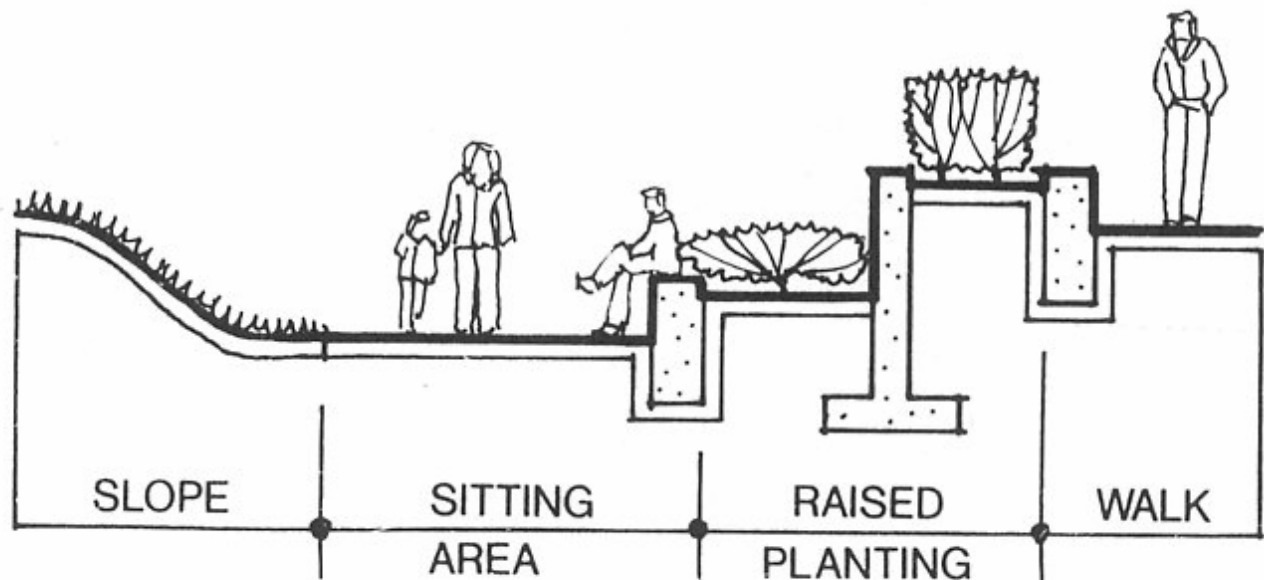


FIGURE 5.4. Level Changes for Privacy. Raised planting separates and visually screens the sunken sitting area from the sidewalk. The slope is used to add to the spatial enclosure of the sitting area.

(三) 提供視覺觀賞

- 不論是喬、灌木或草花、地被，依其個別的生長特質而具備不同的觀賞效果，有的大型喬木本身就是一景，稱之為優型樹，最著名的要算由國泰人壽認養，位於成功大學校園內的大榕樹，竟然成為企業的精神象徵。
- 觀葉、觀花、觀果

- 在進行植栽選種時，應依不同的空間機能，選擇適性植栽類型，避免大量使用外來樹種，因而影響基地的生態平衡。
- 掛點滴的黑松

四、植物在園藝治療上之機能

- 園藝治療（Horticulture therapy）是利用植物、園藝、及人與植物的親密關係為推力，結合精神投入、希望、期待、收穫與享受全過程，協助病患獲得治療與復健效果的方法。園藝治療是藉著從事園藝活動的過程中，幫助人們了解自己及周圍世界的一種治療方法。

- 廣義的園藝治療包含景觀治療(Landscape therapy)，藉由景觀元素所組成的環境來作為刺激感官的工具，以達到舒緩身心、治癒疾病的目的。與植物接觸可以放鬆心情、舒緩壓力，人置身於通滿植物的環境中，血壓降低、肌肉放鬆，恐懼感也較為減低。植物的顏色與氣味亦有其療效：不同的顏色會造成人有不同的生理、心理感受，如紅色令人心跳加快、藍色使人放鬆等等。例如一些香氣植物如薰衣草可舒緩頭痛、失眠的情況，天竺葵可減緩焦慮及疲勞的狀態等（資料來源：<http://ccms.ntu.edu.tw/>）。

貳、環境對植物之影響

一、日光

- 植物的生長需要日光，光的強度影響植物光合作用的速度，一般將植物分為「耐陰性植物」與「喜陽性植物」，前者以室內植物、林下植物最為常見，一旦移至日光充足處，常出現斑葉特色消失或者灼傷情形，因此在植栽現況調查時，應充分掌握簇群植栽的組成結構，俾便於植栽配置時適當考量植栽對日光反應的生理特性。

二、水分

- 栽種於盆器或植栽槽內的植物，其照護工作一般較直接種植於土壤者要更多，此乃因為土壤中較地表水與地下水，可以供應植物的生長所需，但是一旦成為盆栽植物，其水分的來源就必須仰賴人工灌溉，因此需要更多的養護工作。以此之故，近年來一直鼓勵生態鋪面的設計，利用透水性鋪面材料取代過去動輒將地表澆灌混凝土或瀝青混泥土坪的方式，目的即在儘量讓雨水滲透到地表下，而不是以地面逕流的方式流入雨水道中，讓植物的根部得以直接吸收水分，此對水資源彌足珍貴而言，是非常重要的設計理念。



三、溫度


- 植物分佈受海拔高度影響，因此不同海拔的植物林相常有顯著差異，在進行河域植栽普查時便應清楚記錄調查樣區之海拔高度，作為植栽設計之依據。

四、風

- 淺根性植物與深根性植物最大的差異在於對抗風的能力，颱風過後的都市街道常出現路樹被連根拔起，除了問題出在植穴過小、支柱架設不當外，常常就是因為選種了淺根性植栽，因此在環境設計時，必須將「風」的因素納入選種考量。

五、土壤

- 土壤的結構、土壤深度、土壤中礦物質含量多寡、土壤之酸鹼度、土壤生物之分佈，均會影響植栽的生長，例如當土壤酸性過強時，一般會用農用石灰加以中和。

- 
- 在土壤的深度方面，一般喬木的生長覆土深度至少要有1M以上，灌木則依大小而在0.5M以上，草花的覆土深度約為0.3M，草地則為0.1M。所以在屬於人工地盤的地區，除非設計之初已在結構上特別將喬木種植考量進去，並提供灌溉排水之需求等，否則很難種植高大的喬木。



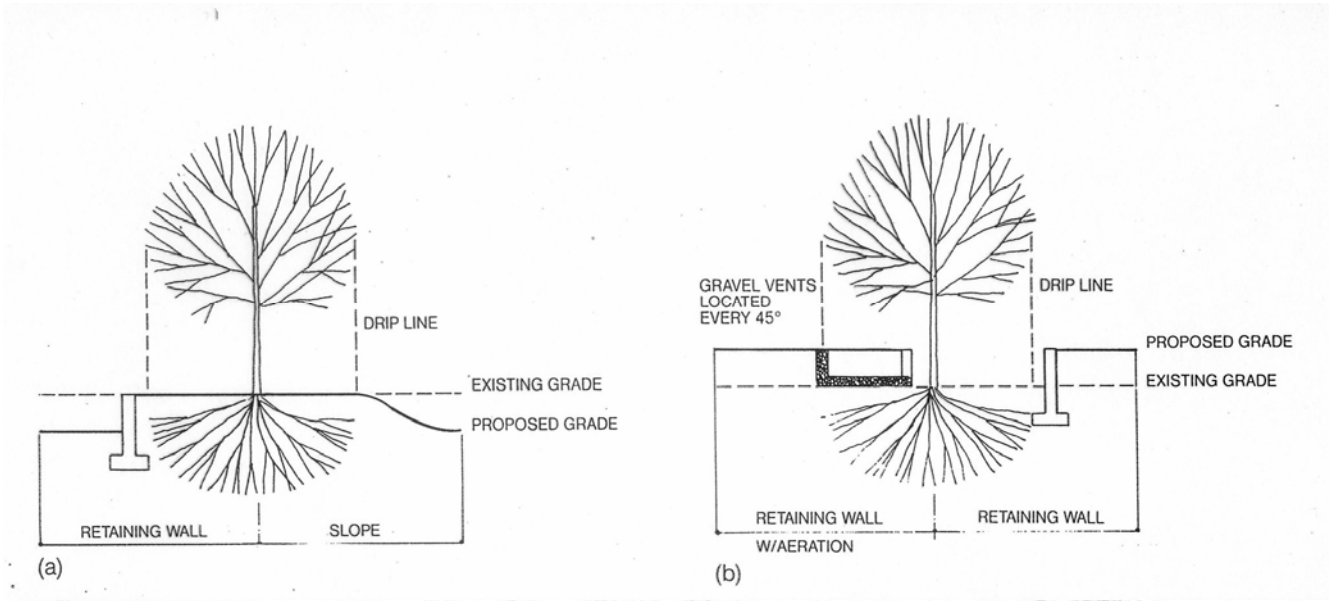
參、植生規劃設計理念

(一) 調整狹義的「綠美化」觀念

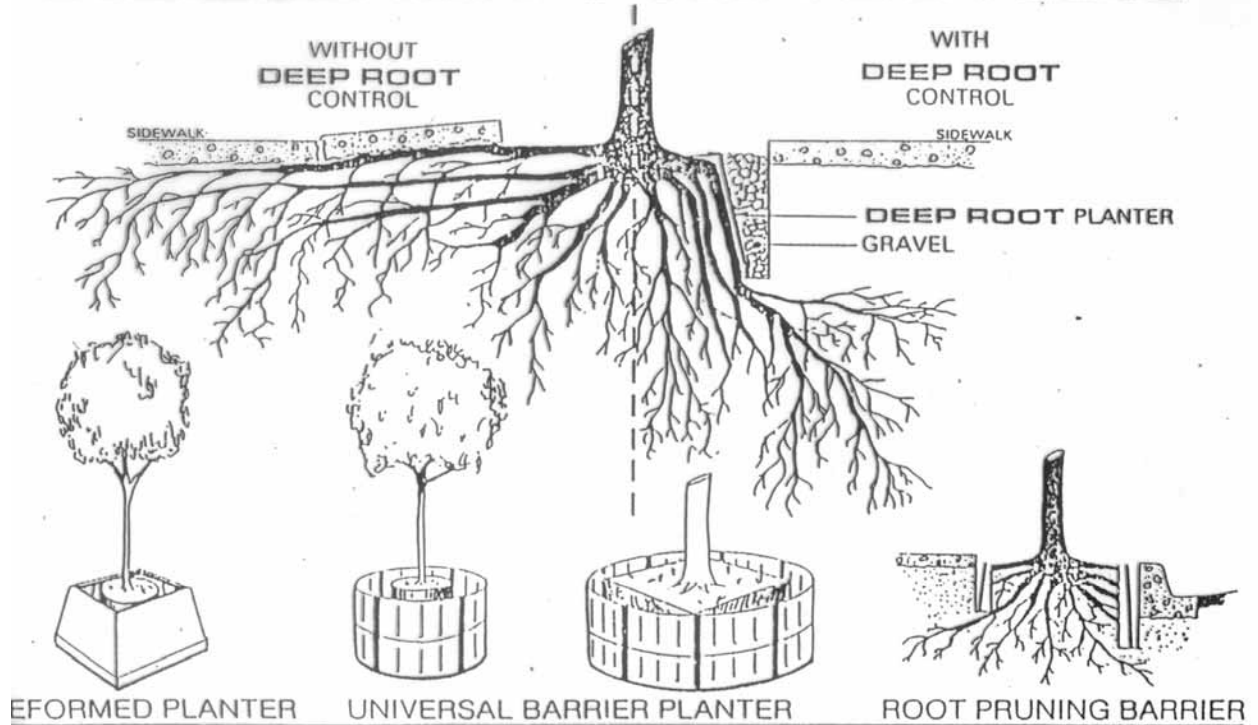
- 狹義的「環境綠化」：指的其實就是「植樹」。
- 廣義的「環境綠化」：應該從整體「開放空間」為考量，只要是舒適美觀的開放空間，只要合乎生態設計的原則，就是一種成功的「環境綠化」。所以，「環境綠化」包括的不只是植栽，還應包括與植栽相輔相成的「環境經營素材」。

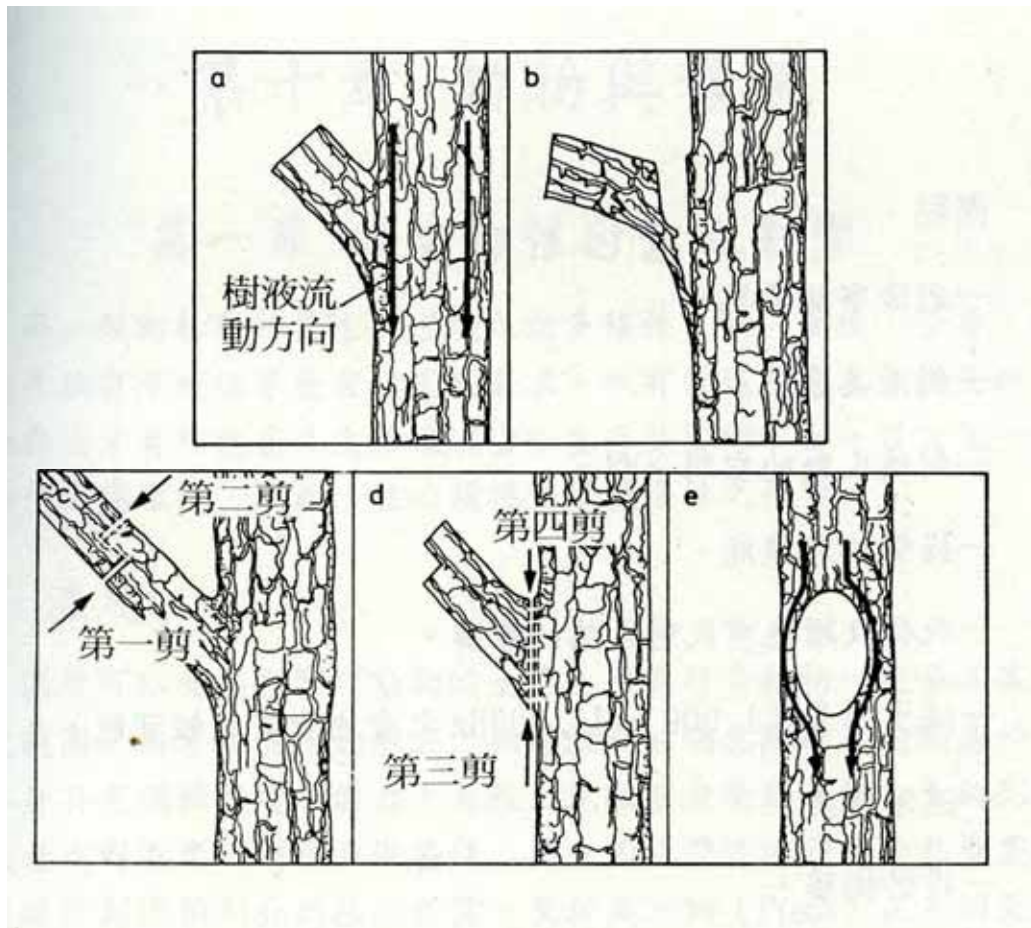
(二) 既有植栽之保存、保護與移植計畫

- 以生態理念為主之設計，除了微氣候、風向、日照等的考量外，現地環境周邊的大樹也是重要的考量元素，如何在基地內保存既有大樹應是首要目標，如果無法就地保存，亦應提出完整的移植計畫，除非植栽已有嚴重病蟲害侵襲、樹型不佳或缺乏經濟價值、屬直根性植栽（如相思樹等），移植成活率偏低，否則均應充分考量移植的可能性。至於就地保存的植栽，在施工期間應加以保護，在滴水範圍內儘量避免挖填方或機具夯壓，造成機械傷害。



SIDEWALK PROTECTION





(三) 表土與種子庫之保存

- 由於半天然林或天然林之林下常藏有豐富的種子庫（郭城孟，2003），在具有此種林相的環境下，施工期間所開挖之表土，因此常富含原生植被之種子，是最經濟有效的環境復育基材，應配合移植或計畫加以保存在基地附近，並加植水土保持草種或覆蓋防雨水沖蝕，施工完成後用以回覆施工區域（水利署，2003）如果施工期間基地保存有困難，應委請種苗馴化場代為保護儲存（郭城孟，2003），甚至進行較具規模的實生苗木育苗栽培。

- 根據郭華仁教授之研究，利用土中種子庫來進行植被復育的案例，在近年已逐漸增多。例如採取部份的森林表土，可以作為原生植物復育工作的材料；礦區或濕地在被變更使用前，也可以將表土刮移到需要復建之處，直接利用原地的種子庫作為復建之用。研究發現，復育成效與植被破壞的年限以及種子在土中的壽命有關，土中種子一旦消失，即無法達到復育目的。

（四）新植植栽的選種原則：適地適種

- 植生設計，必須考量如何「復育一個符合生態原則的林相，在樹種選擇上，要考量當地的潛在植被，選擇演替過程中優勢的種類作為培育的對象」（郭城孟，2003）
- 在適地適種原則下考量選種誘鳥、誘蝶的植物、儘量採用已經有規模育苗的台灣原生植栽等，後者應特別留意的是「原生植栽」的貨源問題，很多計畫書總是強調業主應使用「原生植栽」，但是卻毫不考量植物貨源問題，以致包商至山中濫採，反而成為自然殺手，因此，當計畫在整治工程完成後擬種植特殊或稀有植物樹種時，應在規劃階段即先尋求專業協助確定育苗的可能性，並擬訂育苗計畫，以避免造成環境生態二度傷害。

（五）儘量種植大苗而非種植大樹

- 台灣的苗圃界囿於土地面積有限，並無栽培大型植栽的意願，因此，進行植栽設計時如果偏好種植大樹，其結果往往就是變相鼓勵承包商進行山林盜採。因此，鼓勵種植10公分以內的實生大苗，而不倡導種植大型樹木的原因在此。

（六）建立容器育苗觀念

- 所謂容器育苗是指用容器培育苗木的方法。該法育成的苗木可帶原土，減少定植時根系損傷，保持生長的連續性，而移植亦可不受季節的限制（資料來源：參考 <http://www.ncagri.gov.cn/>）。

■ 參、景觀規劃設計理念

(一) 景觀復育觀念

- 『景觀復育』vs. 『生態復育』
- 所謂復育 (reclamation) 就是將『廢棄地』改良至可供耕作或其它的土地利用的所有過程 (Broughton .F. 1985) ; 至於「廢棄地」則包括農業廢耕地、工業廢地及礦業廢墟等
- 在國內的文獻資料中將復育定義為「將基地改良或回復至特定形態及生產力，而可供其它土地利用型式之使用，並使其地形景觀及土地再利用景觀適合四周環境之全部過程稱之復育。」 (林奴嬪 1986)。
- 由於時代在進步，復育的觀念也有新的意義，例如生態復育協會就將復育定義為：「修復因人類所造成之原生生態體系之物種變動與變異的過程」。

(二) 符合生態工程設計原則

- Bergen等人認為生態工程是一種永續系統的設計，必須合乎生態原則，在互利共榮的情形下整合人類社會與自然環境。根據Bergen等人的說法，生態工程應包括五個設計原則：
- 設計須符合生態原則
- 設計沒有統一標準，應因地制宜
- 維持較彈性之設計功能需求
- 設計應注重能源及資訊效率
- 認知激發設計的價值與目的

(三) 安全考量

- 植栽之選擇應同時考量安全需求，例如在人行動線兩側，在喬木部分應避免採用樹幹突起的植物或分枝低的植栽，以免傷及行人；在灌木部分則應避免使用麒麟花等有刺植物；對於新植之喬木，應以支柱加以固定，避免風災時倒伏。對於需要考量邊坡穩定的區段，除栽植以深根性喬木外，亦需栽植地被植物，避免土壤裸露沖蝕。

(四) 減少人工地盤之設計

- 許多景觀工程囿於基地的條件必須設計人工地盤形式的植栽槽，例如大樓中庭、屋頂花園、陽台等，而這種設計型態必須同時搭配灌溉系統與排水設施，其所需的管理維護工作亦較集約，並不適合用於整治後的河溪環境，後者應考量配置的植栽型式以直接種植於土壤者為主，以便減輕管理維護的工作，同時減少植栽槽等硬體設施之投設。

(五) 美學考量

植栽設計考量

- 生態設計時較著重的是植物的生態機能，如提供特殊鳥禽、動物棲地或食源，而非強調視覺景觀的效果；至於景觀設計時固然要照顧到環境生態之需求，植栽配置所呈現的層次感、葉色與花色的搭配、植栽與背景建築物或結構體的關係均應納入考量