



社團法人臺灣省水土保持技師公會

水保技師電子報

Water Conservation Masters Newsletter



水保技師電子報 月刊 第10期

出刊日：2019年9月25日

發行人：陳智誠



水保大聲公 陳本康技師

(陳本康 報導)

水土保持技術趨勢 講習會

本公會舉辦之「水土保持技術趨勢」講習會南部場、中部場及北部場於9月21日皆已順利完成。

欲購買考題資料彙編

請與公會 黃小姐聯絡

TEL：02-8258-1918



北部場 於9月21日 新北市政府403會議室
由新北市技師公會 梁宥崧理事長主持



中部場 於9月8日 逢甲大學第八國際會議廳商學大樓8樓
由台中市技師公會 李國正理事長主持



南部場 於9月7日 高雄蓮潭會館 由高雄市技師公會 王威升理事長主持

「84至107年水土保持技師考題資料」序言

水土保持技師考題資料(84年至107年)

再版序

本書首次出版獲得熱烈迴響，本次再版蒐集民國84年度至89年及107年度並修編第一版內容，提供閱讀者更了解水土保持技師專業養成內容，以期取得技師資格後加入公會職業範疇的掌握，水土保持科技師在79年由考試院開始辦理考選，翌(80)年由經濟部等七部會署訂定「各科技師執業範圍」，水土保持技師之執業範圍為：「從事水土保持之調查、規劃、設計、監造、研究、分析、試驗、評價、鑑定、施工及養護等業務。」，83年水土保持法公布實施後，訂定山坡地開發利用之水土保持技師簽證制度，水土保持技師公會於民國84年8月8日，依人民團體法規定，假國立中興大學水土保持系，召開成立大會，並於民國84年8月24日由台灣省政府獲准成立，正式進行本公會會務之推動，本公會成立係保育水土資源，發揚服務精神及協助推進國家建設為宗旨，成立至今已超過24年，會員人數超過275位，雖緩步成長但自行執業技師佔會員人數2/3左右，工作內容包含土石流防治、治山防災、崩塌地治理、溪溝整治等防災工程及開發利用之水土保持計畫、排水計畫、景觀綠美化、道路工程、坡地保育、農村環境規劃改善、生態工程與集水區經營(水資源、水庫、集水區調查規劃等永續工程)，另水利法於今年增修條文及監督辦法等公布實施，我們執業內容除坡地水土保持計畫外，同時可針對平地土地開發利用之出流管制計畫書(規劃書)分析設計。

為提升技師們的專業及執業品質，公會不定期辦理相關研討會、講習會及彙編期刊、水保技師電子報等，本水土保持技術資料彙編係陳本康技師於教學與執業過程中蒐集資料，第一版經技術服務委員會主委蔡易達技師邀請吳輝龍前局長、鄭麗瓊前理事長、巫建達前理事長、劉煜炤前理事長、謝俊賢主委、黃麗慧技師、陳本康技師、呂政義技師等成立專案編審小組，並召開編修會議，歷經一年多時間，經多次會議討論修正完成本書，期許本書能提供有志於從事水土保持永續台灣的學生及工程師與技師們研讀，也提供會員作為教學教材使用。

依據中華民國93年3月17日考選部選專字第0933300433號公告訂定，專門職業及技術人員高等考試水土保持技師考試命題大綱分為土壤物理與沖

· iii ·

再版序

水土保持技師考題資料(84年至107年)

蝕、坡地水文學、測量學(包括平面測量、地形測量與航照判釋)、水土保持工程、植生工程與水土保持規劃設計等六大類。

本次再版除了感謝專案小組無私付出外，要特別感謝審查委員余濬、吳志展、李文仁、胡聖賢、童文麟、陳尚偉、張智舜、郭張權、黃銘慈、熊立民、蔡宇龍、魏新洵等技師，及複審委員1.土壤物理與沖蝕：陳智誠理事長、黃志彰前理事長；2.坡地水文學：洪祈存前理事長、蕭國亮前理事長、蔡易達主委；3.測量學：蕭世婷技師、郭玉麟理事長、陳本康技師；4.水土保持工程：蔡明波理事、王德鏞前理事長；5.植生工程：郭張權技師；6.水土保持規劃設計：吳岳霖技師、劉煜炤前理事長、李國正理事長及會務人員曉伶、家雯、怡樺、靖綸、絲旋、賴品誼同學及屏東科技大學水土保持系陳北笙碩士班同學等協助完成，雖本書仍有部份的參考題解資料及編排未臻完善，仍持續蒐集及修改中，期望社會各界不吝賜教，以供後續修改參考。

由於氣候變遷影響，極端事件頻傳，國人期待一個智慧、安全、永續與生態的美麗家園，急需熟悉集水區永續整體治理經驗之訓練與養成的水土保持技師，期許本書之再版能提供更多有志於水土保持工作者加入保育水土資源之行列，為永續台灣盡一份心力。

社團法人台灣省水土保持技師公會

理事長 陳智誠 2019年9月

· iii ·

再版序

「84至107年水土保持技師考題資料」外觀



水土保持技師考題資料 (84年至107年)

作者 - 社團法人臺灣省水土保持技師公會
發行人 - 社團法人臺灣省水土保持技師公會
出版者 - 社團法人臺灣省水土保持技師公會
地址：220新北市板橋區雙十路2段143號4樓
TEL:02-82581918 FAX:02-82571900
E-mail: twsw6818@ms21.hinet.net
網址：http://www.swcpea.org.tw/
出版日期：2019年8月出版一刷

※版權聲明：本著作物內容僅授權持有本書之讀者使用，非經本書出版者正式授權，不得以任何形式複製、抄襲、轉載或透過網路散佈內容

定價 新台幣1000元

國家圖書館出版品預行編目資料

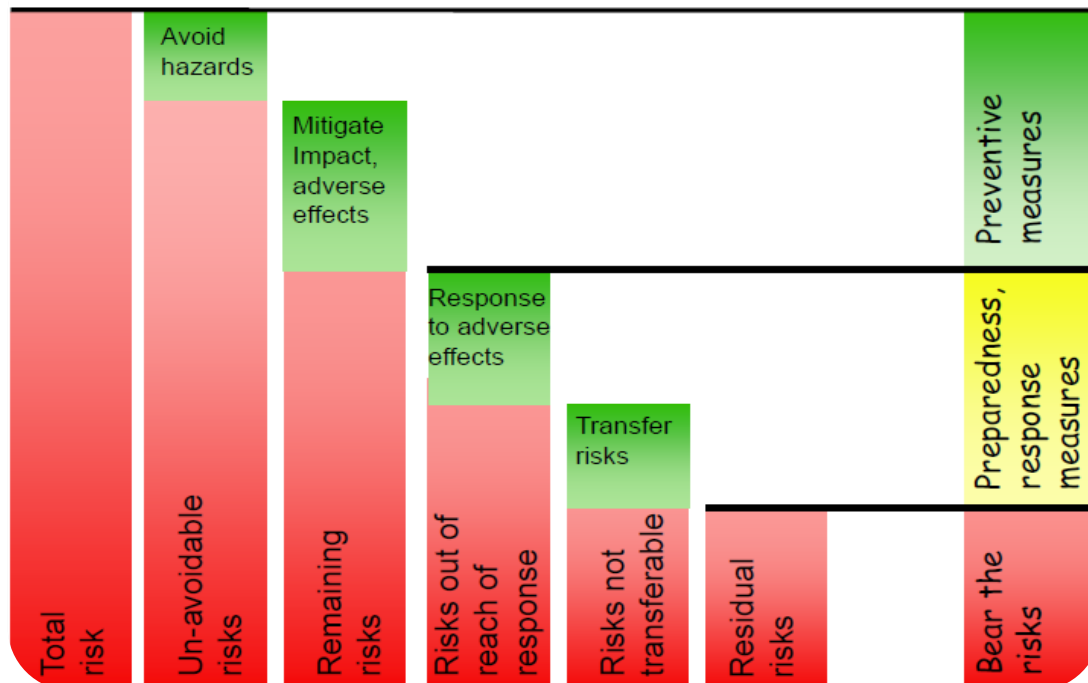
水土保持技師考題資料 (84年至107年)
臺灣省水土保持技師公會 2019.08

ISBN 978-986-96863-1-0 (平裝)



公會學術期刊水保技術於本月5日拜會經濟部水利署專訪水利署賴建信署長，賴署長特別提到近年來極端氣候的因應策略，會從風險管理作思考，國立台北科技大學土木與防災所施邦築老師防災專論講授風險管理會特別教到下圖。

Methods to reduce risks to an acceptable level



因為防災工作有其極限性，並非全部風險都可以透過迴避、減災、防災應變及預防措施或轉移等工程與非工程手段排除，仍有殘餘風險即使透過各種手段仍無法避免之風險須承受，需透過韌性設計在萬一承受災害時受傷害最小且能快速復原並迅速恢復生命力。



砌石構造的影像

“石材是工地上最為常見之資材，也是有史以來最為人類所鍾愛的，與幾千年前先民之珍貴遺跡，在思想上（恆久、不變）是相通的。而石為自然之象徵，為推動自然生態工法，最直覺考量的就是利用乾砌石構築。”引用自“砌石工法推展與研究。行政院農業委員會水土保持局，108-05-28。”砌石構造的影像，具有質感及圖形之美。在世界各地砌石構造以不同的形態建造。古老砌石更有一種歷史感。

砌石構造的功用有農業整地用途，軍事建築用途，房屋用途，道路側坡用途或單純美化用途。砌石構造的大至可分為水平砌，人字砌及亂石砌。



臺灣卯澳的砌石牆工法(水平砌)



臺灣卯澳的砌石牆工法(亂石砌)



臺灣卯澳的砌石牆工法(人字砌)



臺灣汐止大尖山上的砌石



臺灣卯澳的近代砌石牆



臺灣卯澳吳家的砌石牆



臺灣坪林種茶茶田用的砌石



臺灣淡水紅毛城下坡的砌石牆



日本北海道半月堡的砌石牆



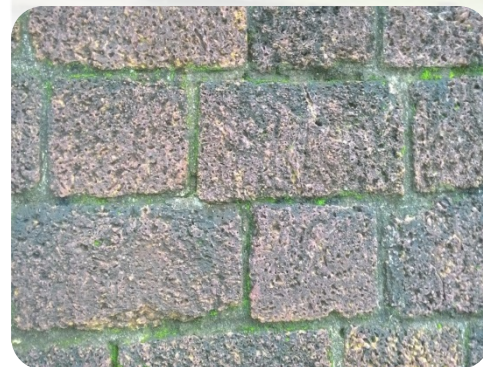
日本福岡熊本城的砌石牆



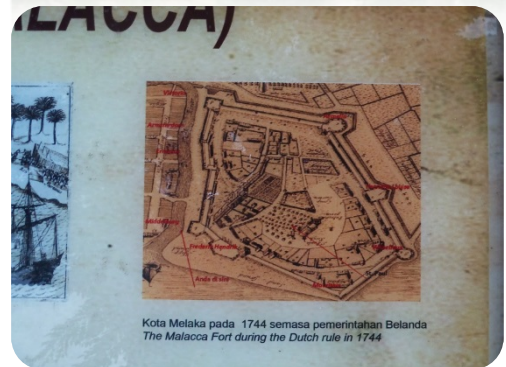
韓國釜山道路旁的近代砌石牆



澳門道路旁的早期砌石牆



馬來西亞馬六甲地區荷蘭人在17世紀建造的砌石牆



馬來西亞馬六甲地區荷蘭人在17世紀建造的砌石牆平面圖



蘇格蘭Inchewan-burn溪流復育案例簡介

一、前言:

Inchewan-burn溪流復育案例，收錄於英國河川復育中心(River Restoration Centre ,RRC)彙編之河川復育技術手冊(Manual of River Restoration Techniques)，該技術手冊於1997年出版，提供河川復育實務與創意性案例，作為河川經營管理者之執行參考，至今已經累積有64個案例，該技術手冊依據河川名稱、工址區域、技術類別、對策類型，分類彙編之復育案例類型。

河川復育技術手冊之案例對於河川復育評估、工法與成效，具有良好之參考價值，然檢視該手冊復育案例之地點，坡度普遍較為平緩，對於台灣地區之野溪特性(通常具有坡陡流急、輸砂量大之特性)，該手冊彙編之案例，在台灣野溪實務運用上，仍須加以斟酌使用。本文針對台灣野溪特性，蒐羅河川復育手冊之案例中，簡介復育屬性與台灣野溪相近之Inchewan-burn溪流復育案例，提供未來相關實務執行面工作推動之參考。

二、案例簡介:

Inchewan-burn creek位於蘇格蘭主要城市伯斯西北方之Birnam小鎮，地理位置如圖1所示，復育溪段約位於Inchewan-burn creek與蘇格蘭A9公路交會處，復育長度約為100公尺；復育時間為2007年九月-十一月，約為兩個月時間；復育費用為十萬英鎊，約為三百八十萬新台幣。

三、溪流復育緣由:

Inchewan-burn是蘇格蘭地區主要河川泰河的支流，上游集水區為森林覆蓋良好之區域，下游經過Birnam小鎮後匯入泰河。由於溪床坡度陡峭，以往亦曾發生過洪水災害事件。

1970年代，蘇格蘭A9公路與蘇格蘭愛丁堡線鐵路，經過Inchewan-burn creek，為保護鐵路與公路安全，在Inchewan-burn跨河橋樑上下游溪段施做了100公尺，混凝土與石籠材料混合施作的渠道，以穩定流速與流量。其中，渠底部分，使用箱籠為主要資材進行鋪設。2007年發現這些箱籠包覆線，有斷裂情形，部分填充粒料流失，如圖2所示。

這些斷裂線也成為當地大西洋三文魚(SALMO SALAR)洄游之阻礙，低水流量(枯水期)時，水流於箱籠孔隙間流動，表面無足夠水量提供大西洋三文魚洄游，在Inchewan-burn跨河橋樑上游有3公里大西洋三文魚連續棲地空間，Inchewan-burn跨河橋樑約100公尺溪段，將成為一個重要溪流廊道瓶頸，直到豐水期，這樣情形才可能獲得改善。

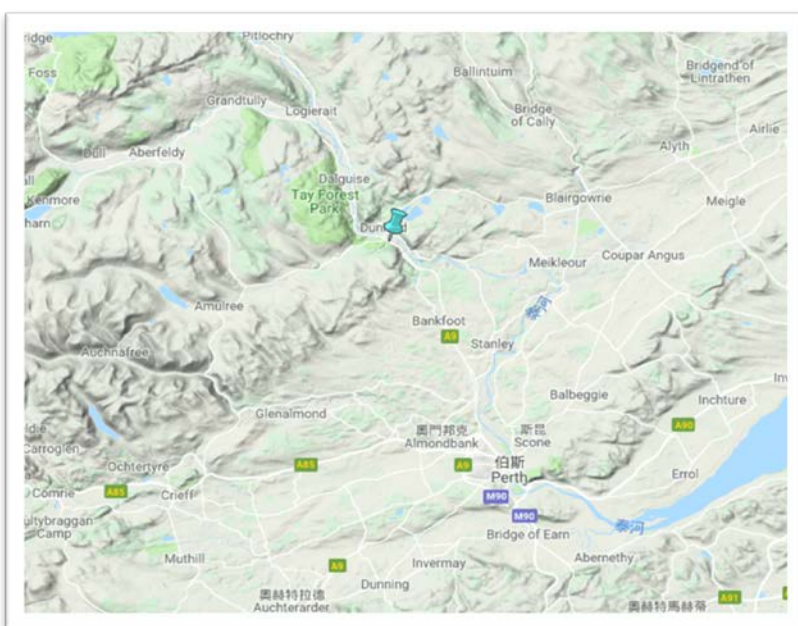


圖1:蘇格蘭地區Inchewan-burn creek地理位置圖

圖片來源: The River Restoration Centre (RRC) ,<https://www.therrc.co.uk>



圖2 左圖:2006年底床箱籠毀損情形；右圖:2007年底床箱籠毀損情形

圖片來源: The River Restoration Centre (RRC) ,<https://www.therrc.co.uk>



圖3: 2005年11月拍攝之工址上游溪床情形
 圖片來源: The River Restoration Centre (RRC) ,<https://www.therrc.co.uk>

四、設計概要

工程設計上，參考工址上游之天然溪段之自然溪流樣態，為大小石塊錯縱自然排列，形成天然小潭與激流，是適合大西洋三文魚之良好棲地空間環境，如圖3所示。因此設計上，採用自然石材，營造小潭區與激流區，取代以破壞之箱籠底床。

護岸部分，因為與鐵路與公路護坡，進行連接，原來的護岸給予保留；底床部分，仿造上游原始溪床自然樣態，採用現地石材進行固床與底床排列組合，一方面保護渠底，一方面消能，也可以提供仿造上游之棲地空間。其中，底床部分，為防止劇烈沖刷，先以混體土材料進行保護；縱坡設計採用1/14進行設計，設計概要如圖4所示。該工程於2007年9月開始施工；2007年12月完工，現場溪流環境變異圖請詳圖5所示。

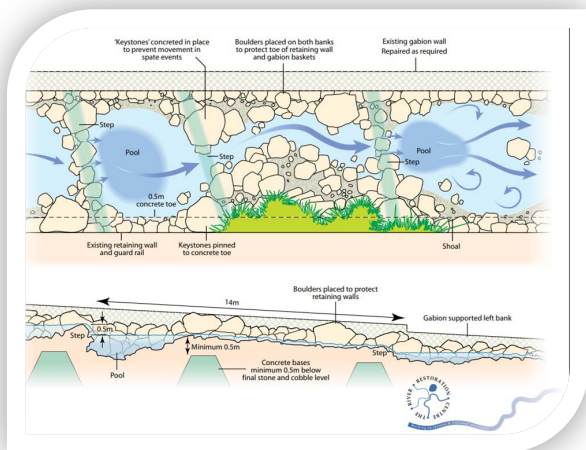


圖4:設計概要圖

圖片來源: The River Restoration Centre (RRC) ,<https://www.therrc.co.uk>

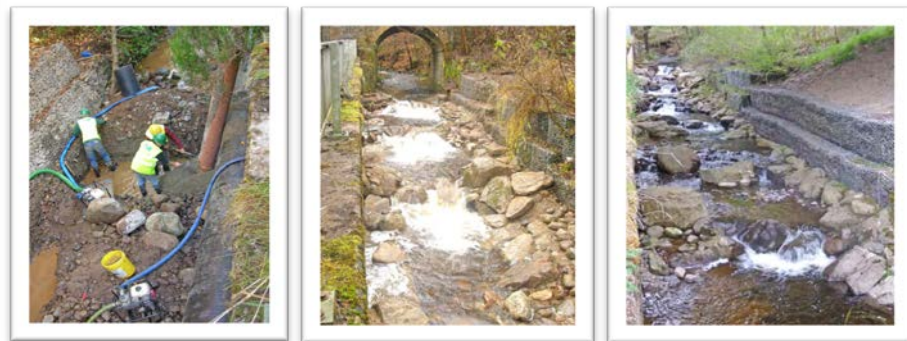


圖5:左圖為2007年10月現場施工情形；中圖為2007年12月現場完工情形；右圖為2012年5月復育溪段情形。

圖片來源: The River Restoration Centre (RRC) ,<https://www.therrc.co.uk>

五、後續觀察與監測:

當地民眾於2007年12月，工程完工後，有觀察到數種鮭魚，穿越復育溪段，以往海鮭魚等種類鮭魚再次現身於復育溪段及其上游地區；這段溪岸的復育成果，對於當地居民以及魚類，產生正面的影響。

另外，位於蘇格蘭的斯特林市的斯特林大學(University of Stirling)，於2009年執行一項監測工作，該工作對復育溪段與上游溪段之水力棲地與魚類密度進行比較，發現復育溪段營造之水力特性，可以做為復育鮭魚棲地。以上觀察與監測結果顯示，溪流復育參照上游自然溪段特性進行設計上之參考，是簡單且有助於復育之方法。

六、後記:

以上該案例內容為依據該技術手冊內容進行簡要翻譯，圖表亦直接引用該網站之資料，智慧財產屬於RRC所有，為避免本文有翻譯或專有名詞對照上之相關矛盾，產生不當引導之情形，讀者可直接於英國河川復育中心(River Restoration Centre ,RRC)網站，蒐集該文詳細資料，以免產生運用上之困擾。

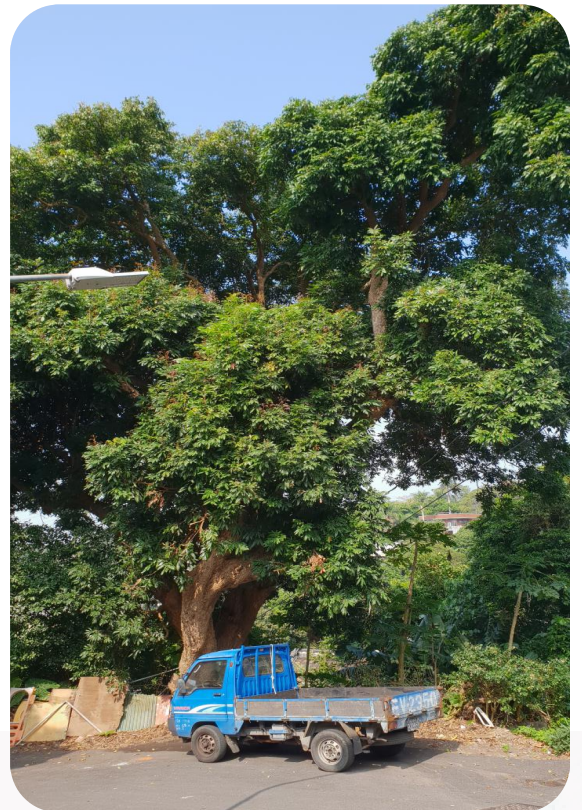


龍眼

龍眼是從頭到腳全身都是寶的植物，龍眼果實可以吃，樹幹可以雕刻，也可作為木炭，花朵可以被蜜蜂採集作為花蜜，乾燥後也可以泡茶喝，另外在水土保持的貢獻上也不惶多讓，龍眼幼株耐陰能力強，可在林下生長，對土壤條件要求不高，對環境之適應力很強，自然入侵的能力也很高，非常有利於在水土保持植生工程上的應用。

龍眼原產地為亞洲熱帶，我國南部和西南部都有栽培，以福建最多。台灣中南部被廣泛種植在中低海拔的地區，住家前後也很常見。用途1.園藝用：是很好的庭園樹。2.可做公路行道樹用。3.食用：龍眼的花可被蜜蜂採製為高級的龍眼蜜，龍眼是夏天常見的水果。4.藥用：性味：根、葉、核：微苦、性平；龍眼肉：甘、溫。效用：根：利濕，通絡；葉：清熱解毒；核：止血，止痛；龍眼肉：益心脾、補氣血、安神。治虛勞羸弱、失眠、健忘、怔忡。常綠喬木，高可達25公尺，徑20~50公分；樹皮棕褐色，粗糙，片裂或縱裂，常有小鱗片狀剝落；全株幼嫩部份被有鏽褐色毛茸；具多數分枝，枝條直立或斜上昇，小枝被有黃棕色短柔毛。葉為偶數羽狀複葉，互生，連柄長15~30公分；小葉4~6對，互生或近似對生，長橢圓形，長6~11公分，寬2.5~5公分，先端鈍，基部鈍而略歪，革質，全緣或淺波狀；表面呈有光澤的綠色，背面粉白色；中肋於表面略凹下而於背面顯著隆起，側脈每邊11對；葉柄長3~5公分，光滑無毛，小葉柄長0.2~0.3公分。常綠大喬木，高5~10公尺，幼時陰性，能天然下種更新，成木則需充足日照。樹性壯旺，生長繁茂，能耐風耐旱，耐修剪。葉互生，為偶數羽狀複葉，長橢圓形，連柄長15~30公分；小葉4~6對、近對生或互生，長橢圓形或長橢圓狀披針形，革質，全緣，長6~11公分，寬2.5~5公分，上面暗綠色，有光澤，下面粉綠。春夏開黃白色小花，圓錐花序頂生或腋生，有銹色星狀柔毛，花單性與兩性共存；萼5裂；花瓣5；花盤被毛；雄蕊8個；子房心形，2~3裂。其實囊囊而墜，核果球形，如彈丸卻略小於荔枝，皮青褐色，革質而脆，果肉味甜可吃。去皮則剔透晶瑩偏漿白，隱約可見內里紅黑色果核，極似眼珠，故以「龍眼」名之。在台灣有一個民間傳說：龍眼結的果多，颱風就多。(龍眼多，風颱多)(資料來源：認識植物網站kplant.biodiv.tw)

龍眼為常綠喬木，樹高可達10~15公尺，樹冠成圓球形或半圓形。主根發達，具深根性，土壤適應性強，對土壤條件要求不高，可種植在各種土壤，以富含有機質、保水保肥力佳土壤為最佳。植株可週年生長，充足的光照有利植株生長，耐寒性高，全年抽梢3~5次，新梢萌發至成熟約需一個半月。繁殖方法為種子繁殖法、嫁接法及高壓法。在水源充足的情況下，龍眼全年均可種植，以春季為最好的定植時期。由於植株樹冠高大，如經濟栽培需植株矮化，行株距為5~8×5~8公尺，需視當地地形、土壤等情況調整，每分地約種植33~40株，以利將來整枝修剪等田間作業。選擇苗木健壯、土團完整之種苗放入植穴中定植後覆土澆水，保持穴內土壤濕潤，可提高苗木成活率。苗木定植後第一年，根系較少且弱，應避免施肥過量，以免傷根，以少量施肥為原則。第二年後建議可開溝施用有機質肥料，促進根系生長並增加土壤透氣性。龍眼雖然耐旱、耐澇，但果樹生育期間土壤水分供應多寡，對植株生育及果實產量影響很大，應適時適量供水，以穩定植株生長發育。冬季時適度乾燥，有利於龍眼花芽分化及冬梢控制。春季來臨時應補足充足水分，供應龍眼春梢生長、開花結果之所需，並保持足夠水分供果實生長發育及植株生長。夏季雨水較多，需注意果園排水，如長期積水，仍會使植株根系腐爛，樹勢衰弱。(資料來源：臺南區農業專訊 108期 2019年6月龍眼栽培與利用)



照片一 道路旁之龍眼

很多人都喜歡吃桂圓，也知道桂圓又名龍眼。可是你們還知道嗎？我國著名的四大木雕之一的「龍眼木雕」和我們常吃的水果「龍眼」擁有者同一種載體——龍眼樹。龍眼，是福建人最為喜聞樂見的果樹了，果實不僅好吃，就連樹根和樹幹都是雕刻工藝品的極佳材質。龍眼木材質堅實、木紋細密，色澤柔和，老的龍眼樹幹，特別是根部，虬根疤節、姿態萬狀，確實是木雕的好材料。(資料來源：kknews.cc/culture/lpxx3ze.html)

依顏正平(1993)有關木本植物根系之分布型式，楓香的根系屬於琉球松根系型具有水平根或斜出根，垂下根短淺，大根、細根及分布頻度均集中於上層為一中根性植物、淺密型、平行與水平型(PH-type, parallel and horizontal type)、內陸防風根系型(Inland wind-resisting root type)。另依據其他文獻紀錄，龍眼在水土保持可應用的範圍包括有邊坡植生植物、泥岩地區適生樹種、行道樹、生態綠化植物、園林綠化植物及經濟果樹等，為優良的水土保持、綠化樹種。

龍眼的自然入侵能力佳，不但常發現有人為栽植的龍眼，也常發現周邊自然繁殖的龍眼，如經植生調查發現周邊有龍眼族群，亦可考量龍眼自然入侵之可能性；另龍眼雖然可以移植，但開發時有龍眼老樹或大樹，建議仍以原地保留為優先考量。依龍眼的生長特性，移植龍眼全年均可帶土球移植，若時間許可或平常移植，選擇春季3~4月份，秋季10~11月份最佳。冬夏移苗應注意保溫防凍，遮陰保濕為主要措施。

目前在水土保持植生設計上，較少將龍眼當作先驅導入植物，但在生態綠化上或在經濟效益上仍可考量龍眼之適生性，尤其是有誘鳥誘蝶需求之生態綠化林或鄉村農舍旁的邊坡植生保護等，不但防崩固土，而且豐富生態系，並有高經濟效益，真是一舉數得。



照片二 龍眼樹的葉片



照片三 粗糙有片裂或縱裂的棕褐色龍眼樹幹

108年9月5日水保技術期刊專訪經濟部水利署賴建信署長



至經濟部水利署專訪賴建信署長-大合照1



至經濟部水利署專訪賴建信署長-大合照2

108年9月10日出席內政部108年度工商自由職業團體績效評鑑頒獎典禮



內政部徐國勇部長與臺灣省水土保持技師公會陳智誠理事長



內政部徐國勇部長與全聯會郭玉麟理事長

祝賀會員生日快樂

胡峰霖技師 9月1日
李政祐技師 9月3日
黃英哲技師 9月5日
陳重宏技師 9月5日
翁愷翎技師 9月10日
李元智技師 9月11日

許煜聖技師 9月12日
鍾鳴峰技師 9月13日
王圍穩技師 9月17日
許浩堯技師 9月18日
謝松林技師 9月19日
吳志展技師 9月20日

林永隆技師 9月20日
王淨行技師 9月20日
陳盈男技師 9月21日
陳高德技師 9月26日
羅吉炬技師 9月26日
洪毓華技師 9月28日
林永欣技師 9月28日