

臺北市政府工務局公園路燈工程管理處
樹木安全評估及處理計畫

目錄

壹、前言.....	3
貳、樹木安全評估方法.....	3
參、評估結果及處理.....	7
肆、各項影響樹木健康及安全之處理方式.....	8
伍、附記.....	9
陸、參考文獻.....	9
附錄一.....	11
附錄二.....	18
附錄三.....	19
附錄四.....	20

樹木安全評估及處理計畫

本處 104 年 9 月 1 日第 10434568200 號簽准實施

本處 110 年 2 月 17 日修正實施

本處 110 年 7 月 22 日修正實施

壹、前言：

本處所管轄之行道樹及園樹共計約 19 萬餘株，不但是本市生態重要的一環，亦是綠化的重要指標，樹木在生長一段時間後，其棲地環境、氣候及天然災害等問題，可能對樹木帶來不同程度之傷害，如樹木生長不良、樹木空洞、病蟲害及人為破壞等，部分傷害對於樹木是不可逆，故應早期發現並做好因應之措施。

本計畫擬就上述問題訂定樹木評估調查方式及後續處理措施，以供本處樹木巡查人員快速判斷及處理。

貳、樹木安全評估方法：

樹木安全評估方法有「外觀目視評估」及「精密檢查」等兩種方式，其中「精密檢查」可將外觀評估不易目視確認(如內部空洞或無顯著外傷，但生長樹勢不佳等)之珍貴樹種或受保護樹木再予進行精密檢查。惟因需由專業人員操作各項精密儀器及判讀數據，故本計畫以人員目視及使用簡易工具(如捲尺、木槌及鋼棒等)進行外觀目視評估，步驟如下：

一、巡查人員觀察樹木如有下列異常情形，即進行樹木安全評估：

- (一) 是否有樹洞或較大型、較多之枯枝。
- (二) 葉片與周邊同類樹木相比明顯較小或有黃化跡象。
- (三) 樹幹有顯著異常隆起、突起或粗細不一部位。
- (四) 樹木基部或幹部有很多蘗芽或不定芽。
- (五) 樹木較之前已有偏向或歪斜現象。

二、針對有異常情形之樹木填列「樹木安全評估調查表」(附錄一)，評估後列為無、低及中風險則依評估結果改善，高風險或非高風險但關鍵因子^註≥3 個則依規定簽報移除。(註：關鍵因子為影響樹木健康之因素，樹木同時有多個關鍵因子可能導致樹勢衰弱進而造成公安危害)

三、「樹木安全評估調查表」可分為立地環境資料及樹木對標的物的影響、環境資料、樹冠狀況、主幹與大直徑枝條狀況、根部狀況及其他等 6 部分進行評估。

(一) 立地環境資料及樹木對標的物的影響

包括管轄單位、調查時間、巡檢人員、樹籍編號、樹種、地點、經緯度、胸高直徑、樹高(計算方法如附錄二)、冠幅、樹木座落位置及樹穴面積等資料。

(二) 環境資料

1. 種植範圍土壤面積：

樹木種植時可能因種植土壤面積過小導致浮根或盤根等狀況產生，使樹木生長不良或因外力導致根部損傷而易產生病害。

2. 樹木受風狀況：

樹木位於風衝地帶、大樓風口或空曠迎風面處可能因風勢造成枝幹

斷裂或樹木傾斜等情況產生。

3. 樹木所在地之使用頻率：
如行道樹位於都市主幹道，其交通量大使用頻率較高，或園樹位於公園廣場或停車場旁其經過民眾使用頻率較高，就算正常的枝條枯損斷裂也可能造成危害。
4. 樹木周邊(樹高 1.5 倍距離內)5 年內是否有進行工程(如人行道、花台加高)造成根部或樹體受損：
因工程造成根部或樹體受損且於 5 年內傷口無癒合，可能導致樹勢衰弱造成公安危害。而採 1.5 倍樹高，係樹木傾倒可能受彈跳影響之範圍。
5. 鄰近樹木的公共設施或目標(樹高的 1.5 倍距離內)：
因樹木斷枝、猝倒或其他因素可能導致周圍行人或建物造成危害。而採 1.5 倍樹高，係樹木傾倒可能受彈跳影響之範圍。
6. 樹木所在地與車輛之距離：
可能因為樹勢傾斜或其他因素造成車輛經過時遭受撞擊等狀況。
7. 環境土壤狀況：
土壤硬實會造成根部無法呼吸，也減少水分下滲的容量，影響植物水分之吸收。
8. 在滴水線範圍有無障礙物限制根部延伸：
樹木滴水線內若有障礙物可能影響根部延伸，進一步影響水分及養分吸收，使樹木生長受阻，也可能導致竄根現象。
9. 基盤排水性狀況：
地下水位過高可能造成淺根現象及泡水導致根部腐朽產生病害。

(三) 樹冠狀況

1. 樹冠受生物性傷害徵狀
樹木病蟲害種類甚多，不同樹木病蟲害及損害類型，必須有不同的處理方式。可分為下列三種：
 - (1) 無病蟲害或病蟲害未影響樹體健康：
不管是昆蟲或真菌，均屬生態之一環，部分雖以樹葉、果實或汁液為食，但並不影響樹體健康，可以驅趕沖水處理，如紅姬緣椿象、蝴蝶幼蟲等。
 - (2) 有病蟲害病徵且可能對樹體健康造成危害：
受季節變化或昆蟲世代交替，可能在某時段會大量發生，但會有消長現象，可進行防治處理或去除受害部分及減少蟲體數量，未處理可能造成損害，如茄冬白翅葉蟬、樟白介殼蟲等。
 - (3) 有明顯病蟲害病徵且已有樹體損傷現象：
病蟲害侵襲已造成樹木枯損、葉片枝條受損嚴重、樹幹損傷、腐朽等，如褐根病、根腐病等。

2. 樹冠受機械傷害比率：
針對如碰撞、撕裂等傷害範圍所佔比率考量。
3. 葉片狀況：
葉片枯黃或不正常落葉都可能表示樹木生長出現問題。
4. 葉片密度及大小：
針對葉片的密度、顏色，葉片與正常大小之差異，嫩葉的量及落葉的量，一併考慮。
5. 枝條生長均勻度：
枝條生長均勻度若有偏向一側之情形，可能為樹勢衰退現象之問題。
6. 枝條枯損多寡：
樹木即使在健康的狀況也會發生枯枝與落枝，雖然不是高危險性，但中型的枝條掉落也可能造成危害，枯枝比例或落葉等情形發生可作為潛在的樹勢衰退現象的判斷基準。

(四) 主幹與大直徑枝條狀況

1. 等勢枝及等勢幹狀況：
等勢枝與等勢幹可能造成樹木劈裂，進而危害公共安全。
2. 影響整體樹型：
考量若移除受損枝條後(如：主幹折斷、重要側枝撕裂或枯枝等不健康部位)，已造成整體樹勢不平衡且影響後續生長之結構，恐有造成公共安全之疑慮，建議汰除並補植樹形優良之樹木。
3. 樹高與胸徑比：
結構應力與樹高及枝條長度有關，在所有其他條件均相同下，若兩棵不同高度但相同胸高直徑的樹木，因力距較長，較高樹木在樹幹底部會有較高的壓力，故樹高與胸徑比越高則越容易發生塌壞。
4. 樹木傾斜狀況：
樹木傾斜的原因有可能是樹木為了光線而彎曲生長，或是根系的支持力不足而逐漸傾斜，其判定可從根頭的土壤進行觀察有無裂痕、鋪面有無龜裂或從樹皮的生長方向也可以判別。
5. 樹幹結構：
枝條直徑越大，造成劈裂時危害風險越高，而樹幹夾角角度過小則易造成腐朽。
6. 枝條萌蘖之狀況：
植株基部萌發蘖芽，常常是因為樹木維管束受損，造成頂芽優勢喪失，或是根基部受損，癒傷組織萌發之不定芽。
7. 主幹損傷狀況：
樹幹的腐朽、中空常會造成樹幹的斷折，而大枝條是與樹幹構成樹體的重要骨骼，可用爬梯等輔助工具加以觀察主幹是否有折枝、斷裂、枝條及枝幹膨脹突起或空洞等狀況。

8. 樹皮缺損程度：
樹皮缺損可能造成樹木養分無法正常運輸，進而影響生長並可能產生其他病蟲害，導致樹勢衰弱。
9. 樹皮損傷種類：
樹皮損傷可做為樹勢衰弱現象的判斷基準，其包含夾皮、異常爆裂、異常腫脹及水平龜裂(樹木產生橫向木理方向的破裂方式，是載重在樹冠，使木材纖維被拉起導致分離，為傾斜樹木即將發生倒塌崩壞之前的一個重要訊號)等。
10. 樹洞填補措施狀況：
如曾經做外科手術處理之樹洞，先行檢視樹洞外觀目前現況，再檢視樹洞內部狀況，以研判該樹洞對樹體之傷害。
11. 可見之最大樹洞腐朽程度：
1998年Mattheck依據圓柱體的挫曲強度發展出危木限界基準公式，將樹洞半徑(R)相對最薄殘留壁厚度(t)的比率 t/R 值作為傾倒危機判斷，此判斷基準僅有30%以上機率判定不會有樹幹折斷的情況，故仍需要進行樹勢及整體生長狀況評估，一般來說， t/R 值在0.3以下時較易發生倒傾的情形。 t/R 值於偏心腐朽之樹幹，其公式為 $t/(t+r)$ ， r 為中空半徑。
12. 因腐朽造成之可見樹洞外殼開放程度及厚度比評估：
腐朽造成之樹洞位於較大的枝條或高處之枝條，可能造成危害，故依照行政院農業委員會林業試驗所「都市樹木風險性評估及管理參考手冊」，樹木在不同外殼開放度及外殼厚度比之評估表作為參考。
13. 樹洞位置及數量：
樹洞位於主幹可能造成傾倒之風險、位於側枝則易發生斷折，樹木空洞數量越多，未知的風險愈大，需仔細檢視，但較高處枝幹的樹洞受限於角度及可視高度，可於樹木修剪時一併檢視。
14. 生物性危害：
當樹勢較弱時，易產生蟻群或其他生物危害，使樹木逐漸衰弱死亡。

(五) 根部狀況

1. 根領狀況：
根領若覆土過深、柏油或雜物導致根領被掩埋，可能造成樹木根部窒息、生長不良且易造成病蟲害發生機率提高。
2. 根領覆土厚度：
根部覆土過深可能造成根部無法呼吸或是伸展，水分無法充分吸收等狀況。
3. 盤根狀況：
樹木盤根反映出基地過於狹小，盤根最後造成根部纏勒自身樹體，增加傾倒風險。

4. 根部周圍土壤凸起或破壞：
表示根部所在地伸展空間不足或過於硬實，造成根部需向外向上發展，當破壞周圍土壤或人行道時則也可能造成行人絆倒風險。
5. 根領與主幹相接處有腐朽：
觀察根領與主幹相接處是否有腐朽，可研判根部亦有腐朽狀況發生，可能造成根腐病或腐朽病形成危木。
6. 可見根部腐朽、切割或收口不完整：
可見根部經觀察有腐朽，或遭到切割，根部可能因為受損而導致根腐病或腐朽病。
7. 樹冠水平投影面積外圍 3 米的半徑範圍內有設施物造成根部損傷：
依「臺北市受保護樹木保護計畫及移植與復育計畫審議作業要點」以樹冠水平投影面積外圍 3 米的範圍內之設施物造成根部損傷，可作為根群受傷程度之判定。
8. 根部有菌絲、子實體或其他可見病蟲害：
經檢視有菌絲或子實體並確認非褐根病之腐朽病或其他可見之病蟲害。

(六) 其他部分

其他未表列但有重大危險之情形，足堪列為已有嚴重安全之虞樹木，需請專家會勘後，並提出後續處理方法。

四、樹木可能發生災害的目標區有標的物(如行人、物品等)且發生下述情形，則於樹木安全評估調查表之「重大危害狀況」勾選辦理簽報移除：

- (一) 樹木罹患褐根病。
- (二) 樹洞深度超過斷面直徑 2/3 且外殼開放度 1/3 以上。
- (三) 經儀器測量確認外殼開放度 $\geq 50\%$ 以上且木質部已腐朽。
- (四) 等勢幹有裂縫且深度已與等勢幹徑相等。
- (五) 確認枯萎範圍超過 80%以上之樹木。
- (六) 成年人推動樹徑達 30 公分以上之樹幹基部會搖晃。
- (七) 天災導致樹木受損嚴重經專家判斷可能產生公安危害。
- (八) 其他有危險狀況經專家會勘建議移除者。

叁、評估結果及處理

樹木評估除評估表內危險態樣、樹木位置、腐朽範圍、樹冠大小等因素外，樹種特性及樹木價值仍應一併考量，各項計算結果均應存檔備查並依本處樹木安全評估判定及處理標準作業流程辦理簽報及後續作業。

一、進行樹木安全評估後處理方式如下：

- (一) 無風險(扣分 ≤ 15 分)、低風險(15分 $<$ 扣分 ≤ 30 分)及中風險(30分 $<$ 扣分 ≤ 40 分)：依評估結果不佳之項目進行改善後再依不同風險進行再評估，中風險：列入**每月**重點巡查項目、低風險：半年重新評估一次、無風險：1年重新評估一次。
- (二) 高風險(扣分 > 40 分或關鍵因子 ≥ 3 個)：依評估結果簽報處理並會花卉中

心，如鄰近周邊建物或人車(樹高 1.5 倍內)，具有倒伏之潛在危險性，應立即報告主管及進行簽報移除，未處理前需設立警示區域。

二、目視無法判定：

如經評估具潛在危險卻受限目視無法判定之樹木，或樹木空洞屬於無開口形式(敲擊聲音空洞)，可尋求行政院農業委員會林業試驗所之「危木檢查及檢測服務」協助判定(附錄三)。

肆、各項影響樹木健康及安全之處理方式

一、樹木問題處理方式

(一) 調整樹勢：

都市樹木生存空間常受到環境限制，樹型較大時則應進行修剪，臺灣地處颱風帶，每年夏季有颱風來襲，樹冠過大可能因風災而倒伏，因此藉著修剪降低樹木受風面積可減少災害發生。

(二) 枯枝處理：

1. 枯枝為主幹

應依照本處樹木修剪規範進行修剪，如無其他側枝或已有影響景觀之虞，可考慮簽報移植或移除。

2. 枯枝為側枝

應依照本處樹木修剪規範進行修剪，以三刀法正確截切脊線及領環外一公分處。

(三) 加強樹體保護：

種植多年之樹木可能因生長衰弱、枝幹柔韌性較差，而導致損傷、腐朽、空洞及折斷等現象，故需採取相應措施防止意外發生，如支撐樹體、設置圍欄、堆土或築台等。

二、樹洞處理方式

樹洞旁之樹體組織如已有修復及包覆傷口趨勢，且傷口乾淨無積水現象，則保持現況。如曾經做外科手術處理之樹洞，先行檢視樹洞外觀狀況，再行檢視樹洞內部情形，以研判該樹洞對樹體之傷害。可分為：

(一) 樹洞包覆材料完整外觀無任何變化，亦無繼續惡化情形，先不拆除樹洞填補物質，持續觀察。

(二) 樹洞包覆材料已損毀，或周邊木質有繼續腐朽現象造成樹勢不佳或樹洞無腐朽，但有汗水滲出，仔細拆除外部厚塑膠軟墊及填充木炭、樟腦丸、殺蟲劑、發泡劑等物質，可評估刮除腐朽部後再填補包覆材料之可行性。

(三) 樹洞持續腐朽，且樹洞深度超過斷面直徑 2/3 且外殼開放度 1/3 以上，可簽報移除。

三、樹木病蟲害處理方式

(一) 判別樹木病蟲害種類，紀錄地點、時間等資料並通報防治情形。

(二) 防治方法：

不同之病蟲害處理方式亦不同，可分為物理防治、化學防治及生物防治等。

1. 物理防治：如修剪枝葉、噴水驅除及人工移除等。
 2. 化學防治：依規定噴灑化學性藥劑。
 3. 生物防治：利用天敵或生物寄生概念防治，如平腹小蜂防治荔枝椿象。
- (三) 無法判別之病蟲害，應取下蟲體或採取檢體送相關單位檢驗，邀請病蟲害防治專家或花卉中心協助判別，提供諮詢。
- (四) 列管之病蟲害防治，應每月填報「病蟲害調查表」，依實際防治步驟處理、進行防治工作。

四、立地環境改善處理方式

(一) 土壤改良：

1. 土壤可能因長期受踐踏導致過於密實，呈現堅硬且缺少空隙之現象，不利樹木生長。應將密實之土層移除，換以富含有機質的砂質壤土（摻入廐肥、堆肥、雞糞、化肥以及適量之礫石），勿傷及樹根，該區域建議短時間圈警示帶養護。
2. 樹穴整理或改為帶狀植穴，可維持樹木生存所需之最基本根域空間，應定期予以翻鬆或添加有機質，以利水分及養分滲入。

(二) 土壤通氣性：

1. 埋設通氣管及排水層，可增加透氣及改善積水，促進樹木根系生長，強化樹木抗病能力，減少染病機會，或採用水刀方式挖掘土壤，增加土壤通氣性。
2. 水泥及柏油封面過多可能導致土壤水分及養分供給不足之問題，故應減少硬鋪面範圍或配合增加通氣點。

(三) 排水不良：

低窪地區，地下水位高或土壤滲透率低地區，土壤中水分若經常呈現飽和狀態，易造成土壤通氣不良而缺氧，根部容易腐爛。排水的方法分別有：排水開溝、埋設暗管、攔截地面逕流及人工引去地面積水等。

五、樹木移植

該樹經樹木安全評估後且嘗試各項方式改善，或棲地環境無法改善影響樹勢健康，經專家會勘且該樹認定為珍貴樹種或有紀念價值之樹木，可評估將樹木移植至適當之環境，以利樹木健康生長。

伍、附記

樹木之安全評估判定及檢視除目視外，亦需倚靠儀器及專業技術，甚至需要不同領域人員才能做好完整危險樹木判定，本方案僅為本處第一線之巡查同仁提供較為簡易之方式，俾利快速及簡便的進行判斷及處理依據。

陸、參考文獻

1. 詹明勳、王亞男、高毓謙、陳勁豪、林金樹、蕭文偉(2006)樹木目視評估危險度及健康度—以台中縣市老樹為例，臺大實驗林研究報告 Jour. Exp. For.

- Nat. Taiwan Univ. 20(2) 第 99-116 頁。
2. 王亞男、詹明勳、林法勤、黃憶汝、陳勁豪(2006)非破壞性檢測方法應用於老樹健康監測評估與樹齡測定，行政院農業委員會林務局委託研究系列 94-00-8-07 號。
 3. 黃裕星、林振榮、黃國雄、張東柱、吳孟玲(2012)都市樹木風險性評估及管理參考手冊，行政院農業委員會林業試驗所林業叢刊 238 號，第 39-40 頁。
 4. 黃裕星、黃國雄、吳孟玲、林振榮 (2012) 樹木醫學中心之危木檢查及檢測服務。林業試驗所摺頁第 80 號。
 5. 黃裕星、黃國雄、吳孟玲、林振榮 (2012)國家重點樹木調查之風險性評估參考準則。林業試驗所摺頁第 87 號。
 6. 邱志明(2012)目視樹木健康評量芻議。造園觀景季刊 75 期冬季號，第 40-53 頁。
 7. 黃彥三(2012)危險樹木判定之生物力學原理。林業研究專訊第 19 期，第 16-20 頁。
 8. 一般社團法人行道樹診斷協會(2013)行道樹診斷手冊-東京都篇(中文版-大安森林之友基金會翻譯)。
 9. 黃彥三、許富蘭(2013)腐朽中空樹幹之留存強度評估法。林業研究專訊第 20 期，第 43-47 頁。
 10. 林振榮、林柏亨、李志璇(2017)危險樹木檢查及評估作業規範芻議，林業研究專訊第 24 期，第 64-68 頁。
 11. 吳孟玲、莊鈴木、劉則言、蔡雨璇、林家弘、蔡耕帆(2017)樹木健康評估。林業試驗所摺頁第 143 號。
 12. Mattheck C., H.Breloer(1993). The body language of trees. A handbook for failure analysis. London:Office of the Deputy Prime Minister, Stationery Office.p.203.
 13. Claus Mattheck and Helge Breloer (1994). The body language of trees A handbook for failure analysis The stationery office (TSO) Research for amenity trees NO.4 , P.239.
 14. Peter A. Angwin, Daniel R. Cluck, Paul J. Zambino, Brent W. Oblinger and William C. Woodruff(2012)Hazard Tree Guidelines For Forest Service Facilities and Roads in the Pacific Southwest Region. P.18.

附錄一、樹木安全評估調查表

臺北市政府工務局公園處樹木安全評估調查表






一、立地環境資料及樹木對標的物的影響	管轄單位					
	評估時間	年 月 日	評估人員簽名		樹籍編號 (行道樹)	
	樹種	地點或地址				
		經緯度				
	胸高直徑(cm)	樹高(m) 依附圖三估計		冠幅(m)		
	樹木座落位置	<input type="checkbox"/> 公園 <input type="checkbox"/> 廣場 <input type="checkbox"/> 綠地 <input type="checkbox"/> 人行道 <input type="checkbox"/> 分隔島 <input type="checkbox"/> 山坡地 <input type="checkbox"/> 其他_____				
	樹穴屬性	<input type="checkbox"/> 開闊地 <input type="checkbox"/> 單一樹穴 <input type="checkbox"/> 帶狀樹穴 <input type="checkbox"/> 花台				
重大危害狀況						
<p>確認樹的目標區有標的物(如行人、物品等)且發生下述重大危害狀況，可免填後續評估項目：</p> <input type="checkbox"/> 確認枯萎範圍超過 80%以上之樹木。 <input type="checkbox"/> 樹洞深度超過斷面直徑 2/3 且外殼開放度 1/3 以上。 <input type="checkbox"/> 經儀器測量確認外殼開放度 $\geq 50\%$ 以上且木質部已腐朽。 <input type="checkbox"/> 等勢幹有裂縫且深度已與等勢幹徑相等。 <input type="checkbox"/> 罹褐根病者。 <input type="checkbox"/> 成年人推動樹徑達 30 公分以上之樹幹基部會搖晃。 <input type="checkbox"/> 天災導致樹木受損嚴重經專家判斷可能產生公安危害。 <input type="checkbox"/> 其他有危險狀況經專家會勘建議移除者。						
環境風險部分						
項目	扣分樣態標準					分數
二、環境資料	1. 種植範圍土壤面積(有石塊、其他設施物覆蓋或根系已填滿均不計入面積)(樹木分類如附錄五) <input type="checkbox"/> 種植範圍面積充足或開闊地 (0) 單一、帶狀樹穴或花台 <input type="checkbox"/> 面積(大喬木 $\geq 4m^2$ ；中喬木、棕櫚類 $\geq 2.5m^2$ ；小喬木 $\geq 1.5m^2$) (0) <input type="checkbox"/> 面積(大喬木 $< 4m^2$ ；中喬木、棕櫚類 $< 2.5m^2$ ；小喬木 $< 1.5m^2$) (-4)(參考附錄四)(關鍵因子)					

2. 樹木受風情況 <input type="checkbox"/> 受風影響不大 (0) <input type="checkbox"/> 風衝地帶、大樓風口、空曠迎風面 (-2)	
3. 樹木所在地之使用頻率(樹冠幅下使用率) <input type="checkbox"/> 不常使用 (0) <input type="checkbox"/> 不定期使用 (-1) <input type="checkbox"/> 定期使用(使用時間<3 小時) (-2) <input type="checkbox"/> 經常使用 (-4)	
4. 樹木周邊(樹高的 1.5 倍距離內)5 年內有進行工程(如人行道、花台加高)造成根部或樹體受損 <input type="checkbox"/> 無進行工程 (0) <input type="checkbox"/> 有進行工程 (-1)	
5. 臨近樹木的公共設施或目標(樹高的 1.5 倍距離內)(1 項扣 1 分) (可複選) <input type="checkbox"/> 建築物 <input type="checkbox"/> 停車位 <input type="checkbox"/> 道路旁 <input type="checkbox"/> 人群聚集地點 <input type="checkbox"/> 人行道 <input type="checkbox"/> 娛樂活動地 <input type="checkbox"/> 標誌設施 <input type="checkbox"/> 其它_____	
6. 樹木與車輛之距離 <input type="checkbox"/> 不會受到撞擊 (0) <input type="checkbox"/> 可能受到撞擊 (-10)(關鍵因子)	
7. 環境土壤(以鋼棒插入土壤中) <input type="checkbox"/> 可輕鬆插入，土質尚可 (0) <input type="checkbox"/> 表面稍有踐踏情形，需稍用力方可插入，土質稍硬 (-1) <input type="checkbox"/> 經常遭受踐踏，需用力方可插入，土質稍硬 (-2) <input type="checkbox"/> 用力仍無法插入，土質硬實 (-3)	
8. 在滴水線範圍內有無障礙物限制根部延伸 <input type="checkbox"/> <25% (-0) <input type="checkbox"/> 26-50% (-1) <input type="checkbox"/> 51-75% (-2) <input type="checkbox"/> >75% (-3)	
9. 基盤排水性狀況 <input type="checkbox"/> 良好 (0) <input type="checkbox"/> 稍微 (-1) <input type="checkbox"/> 不良 (-2) <input type="checkbox"/> 積水嚴重 (-3)	
分數/關鍵因子數量	/

樹木健康部分

項目	扣分樣態標準	分數
三、 樹冠 狀況	10. 樹冠受生物性傷害徵狀 <input type="checkbox"/> 無病蟲害或病蟲害未影響樹體健康 (0) <input type="checkbox"/> 有病蟲害病徵且可能對樹體健康造成危害 (-1) <input type="checkbox"/> 有明顯病蟲害病徵且已有樹體損傷現象 (-2) 病蟲害種類：_____ (請敘述發現之病蟲害名稱)	
	11. 樹冠受機械傷害比率 <input type="checkbox"/> 無受害(0-5%) (0) <input type="checkbox"/> 受機械危害，面積 5-30%樹冠 (-1) <input type="checkbox"/> 受機械危害明顯，面積 31-60%樹冠 (-2) <input type="checkbox"/> 受機械危害嚴重，面積超過 60%樹冠 (-3)(關鍵因子)	
	12. 葉片狀況 <input type="checkbox"/> 處落葉期或葉片枯黃，不正常落葉<5%(0) <input type="checkbox"/> 5%<葉片枯黃，不正常落葉<50% (-1) <input type="checkbox"/> 葉片枯黃，不正常落葉≥50% (-2)(關鍵因子)	

	<p>13. 葉片密度及大小</p>  <p><input type="checkbox"/> 枝條茂密、葉子均為普通到大葉 (0) <input type="checkbox"/> 枝條尚可、稍有些小葉 (-1) <input type="checkbox"/> 枝葉很少、樹幹上端有許多小葉 (-3) <input type="checkbox"/> 無枝葉生長、全株均小葉 (-5)</p>	
	<p>14. 枝條生長均勻度</p>  <p><input type="checkbox"/> 均勻生長 (0) <input type="checkbox"/> 微偏向一側 (-1) <input type="checkbox"/> 大部分偏向 (-3) <input type="checkbox"/> 完全偏向 (-5) (關鍵因子)</p>	
	<p>15. 枯損枝條多寡</p>  <p><input type="checkbox"/> <5% 樹冠無枯萎 (0) <input type="checkbox"/> 6-20% 樹冠下方有枯萎 (-1) <input type="checkbox"/> 21-50% 樹冠上下有枯萎 (-3) <input type="checkbox"/> >50% 樹冠大部分枯萎 (-5) (關鍵因子)</p>	
四、主幹與大直徑枝條狀況	<p>16. 是否有等勢枝或等勢幹(可重複勾選)</p> <p><input type="checkbox"/> 無 (0) <input type="checkbox"/> 等勢枝 (-1) <input type="checkbox"/> 等勢幹 (-3)</p>	
	<p>17. 影響整體樹型(若移除枯枝等不健康部位後)</p> <p><input type="checkbox"/> 保持良好樹型 (0)</p> <p><input type="checkbox"/> 有點凌亂，接近良好樹型 (-1)</p> <p><input type="checkbox"/> 預期無法恢復良好樹型 (-2)</p> <p><input type="checkbox"/> 樹型完全崩壞 (-3)(關鍵因子)</p>	
	<p>18. 樹高與胸徑比</p> <p>樹高(cm)/胸徑(cm)=胸徑比 ()/()=_____</p> <p><input type="checkbox"/> 樹高與胸徑比<50 (0)</p> <p><input type="checkbox"/> 50≤樹高與胸徑比<90 (-1)</p> <p><input type="checkbox"/> 90≤樹高與胸徑比 (-2)</p>	

<p>19. 樹木傾斜狀況</p> <p><input type="checkbox"/> 無異常傾斜 (0)</p> <p><input type="checkbox"/> 主幹傾斜\leq30 度 (-1)</p> <p><input type="checkbox"/> 主幹傾斜\leq30 度且臨近園路、廣場或為行道樹 (-2)</p> <p><input type="checkbox"/> 主幹傾斜$>$30 度 (-2)(關鍵因子)</p> <p><input type="checkbox"/> 主幹傾斜$>$30 度且臨近園路、廣場或為行道樹 (-4)(關鍵因子)</p>	
<p>20. 樹幹結構(樹高 3m 以下)</p> <p><input type="checkbox"/> 枝條直徑$<$主幹 50% (0)</p> <p><input type="checkbox"/> 枝條直徑$<$主幹 80% (-1)</p> <p><input type="checkbox"/> 枝條直徑$<$主幹 90%且夾角角度$<$45 度 (-2)</p> <p><input type="checkbox"/> 枝條和主幹大小相同(分叉枝)且夾角角度$<$30 度 (-3)</p>	
<p>21. 枝條萌蘖之狀況</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p><input type="checkbox"/> 健康 (0)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="checkbox"/> 有萌蘖產生 (-1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="checkbox"/> 大量萌蘖 (-3)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="checkbox"/> 大量萌蘖且上方多枯枝 (-5)</p> </div> </div>	
<p>22. 主幹損傷狀況</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p><input type="checkbox"/> 無損傷、無腐朽 (0)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="checkbox"/> 枝條或枝幹有膨脹突起 (-1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="checkbox"/> 明顯枝幹膨大突起有 空洞 (-3)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><input type="checkbox"/> 樹幹已有大空洞 (-5)(關鍵因子)</p> </div> </div>	
<p>23. 樹皮缺損程度</p> <p>樹皮缺損面積/該部位圓周表面積\times100%=樹皮缺損面積程度</p> <p>()/()\times100%= _____%</p> <p><input type="checkbox"/> 樹皮無缺損 (0)</p> <p><input type="checkbox"/> 樹皮缺損面積小於圓周表面 5-30% (-1)</p> <p><input type="checkbox"/> 樹皮缺損面積大於圓周表面 31-60% (-2)</p> <p><input type="checkbox"/> 樹皮缺損面積大於圓周表面 61%以上 (-3) (關鍵因子)</p>	
<p>24. 樹皮損傷種類(可複選)</p> <p><input type="checkbox"/> 無損傷 (0) <input type="checkbox"/> 夾皮 (-1) <input type="checkbox"/> 異常爆裂 (-1)</p> <p><input type="checkbox"/> 異常腫脹(-2) <input type="checkbox"/> 水平龜裂 (-3) (關鍵因子)</p>	

25. 修枝或創傷後的復原情形

- 無或復原良好 (0)
- 復原或再生樹勢減弱 (-1)
- 無法再生恢復或出現畸形，傷口無法癒合發生變色 (-2)
- 無法癒合產生腐朽 (-3)(**關鍵因子**)

26. 樹洞填補措施狀況

- 樹洞無填補或包覆材料完整外觀無任何變化，亦無繼續惡化情形 (0)
- 樹洞包覆材料已損毀，或周邊木質部有繼續腐朽造成樹勢不佳或樹洞無腐朽但有汗水滲出 (-2)

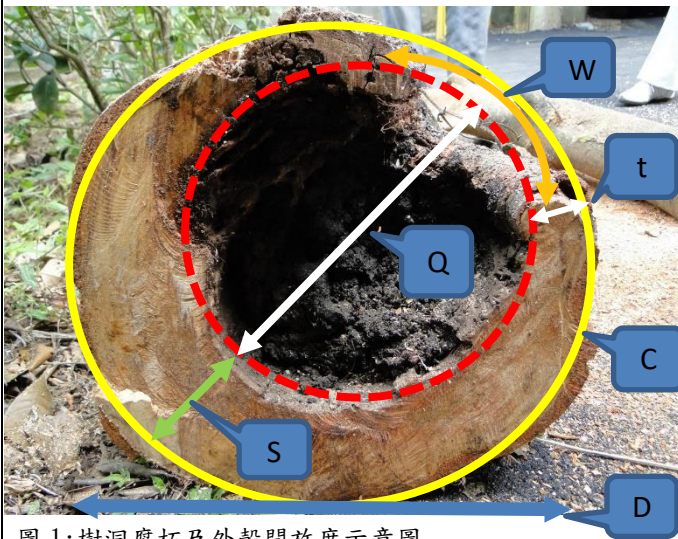


圖 1: 樹洞腐朽及外殼開放度示意圖

量測方式：

1. C(樹洞所在位置之樹幹圓周)
2. D(樹洞所在位置之樹幹直徑)
3. W(外殼開放寬度): 將尺放在樹洞開口最寬的位置量出樹洞寬度。
4. Q(樹洞深度): 將尺深入樹洞量出之深度。
5. t(最薄殘留壁厚度): 量深度位置旁邊的樹皮厚度。
6. S(外殼厚度)=D-Q。
7. r(樹洞半徑): $r=Q/2$ 。

27. 可見之最大樹洞腐朽程度(依附圖 1 量測 t 值及 r 值後填寫) t 值為最薄殘留壁厚度處計算樹洞位於樹幹偏心之 t/R 值公式: $t/(t+r)$ 值 ()/(+) = _____

- 無 (0) < 0.8 (-1) < 0.5 (-3) < 0.3 (-5)(**關鍵因子**)

28. 因腐朽造成可見之最大樹洞外殼開放程度及厚度比(依附圖量測後填寫)

- 無 (0) 外殼開放度%
- 低度破壞風險，外殼開放度 5-24%時 (-3) $(W/C * 100\%)$
- 中度破壞風險 (-5) $() / () * 100\% = ______$
- (1) 外殼開放度 25-40%時 外殼厚度比(S/D)
- (2) 外殼開放度 < 30%時，外殼厚度比 0.16 至 0.33 間 $() / ()$
- 高度破壞風險 (-7)(**關鍵因子**) $= ______$
- (1) 外殼開放度 $\geq 40\%$ 以上時 (外殼開放度指樹洞外殼開放寬度與樹幹圓周的比值)
- (2) 外殼厚度比直徑 < 0.16 時
- (3) 外殼開放度 $\geq 30\%$ 時且外殼厚度比 ≤ 0.33 時

	<p>29. 可見樹洞位置、大小及數量(樹洞長寬請量測樹洞內側，不規則請量最長與最寬處，依實際可測得數量填寫，不以 3 個為限)</p> <p>樹洞一、樹洞位置：_____、長____公分、寬____公分， 長度超過<input type="checkbox"/>100 公分(-4)<input type="checkbox"/>50 公分(-3)<input type="checkbox"/>30 公分(-2) 深度達樹徑<input type="checkbox"/>1/4 (-1) <input type="checkbox"/>1/3(-2) <input type="checkbox"/>1/2(-3)</p> <p>樹洞二、樹洞位置：_____、長____公分、寬____公分， 長度超過<input type="checkbox"/>100 公分(-4)<input type="checkbox"/>50 公分(-3)<input type="checkbox"/>30 公分(-2) 深度達樹徑<input type="checkbox"/>1/4 (-1) <input type="checkbox"/>1/3(-2) <input type="checkbox"/>1/2(-3)</p> <p>樹洞三、樹洞位置：_____、長____公分、寬____公分， 長度超過<input type="checkbox"/>100 公分(-4)<input type="checkbox"/>50 公分(-3)<input type="checkbox"/>30 公分(-2) 深度達樹徑<input type="checkbox"/>1/4 (-1) <input type="checkbox"/>1/3(-2) <input type="checkbox"/>1/2(-3)</p>	
	<p>30. 生物性危害(可重複勾選)</p> <p><input type="checkbox"/>無 (0) <input type="checkbox"/>出現大量蟻群 (-1) <input type="checkbox"/>樹幹異常分泌樹脂 (-1) <input type="checkbox"/>寄生或附生植物 (-1)</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____ (-1)</p>	
五、 根 部 狀 況	<p>31. 根領不見(覆土過深、柏油、雜物)</p> <p><input type="checkbox"/>無 (0) <input type="checkbox"/>有 (-2)</p>	
	<p>32. 根領覆土厚度</p> <p><input type="checkbox"/>0-5 公分 (0) <input type="checkbox"/>6-10 公分 (-1) <input type="checkbox"/>11-20 公分 (-2) <input type="checkbox"/>超過 20 公分 (-3)</p>	
	<p>33. 盤根狀況</p> <p><input type="checkbox"/>無 (0) <input type="checkbox"/>輕微 (-1) <input type="checkbox"/>稍嚴重 (-2) <input type="checkbox"/>嚴重 (-3)(關鍵因子)</p>	
	<p>34. 根部周圍土壤凸起或破壞</p> <p><input type="checkbox"/>無 (0) <input type="checkbox"/>輕微 (-1) <input type="checkbox"/>部分 (-2) <input type="checkbox"/>嚴重 (-3)</p>	
	<p>35. 根領與主幹相接處有腐朽</p> <p><input type="checkbox"/>無 (0)</p> <p><input type="checkbox"/>腐朽範圍佔該位置點圓周>1/8 (-1)</p> <p><input type="checkbox"/>腐朽範圍佔該位置點圓周>1/6 (-3)</p> <p><input type="checkbox"/>腐朽範圍佔該位置點圓周>1/4 (-5)(關鍵因子)</p>	
	<p>36. 可見之根部腐朽、經切割或收口不完整</p> <p><input type="checkbox"/>無 (0) <input type="checkbox"/>主根有腐朽 (-1) <input type="checkbox"/>超過一半主根有 (-3)(關鍵因子)</p>	
	<p>37. 樹冠水平投影面積外圍 3 米的半徑範圍內有設施物造成根部損傷</p> <p><input type="checkbox"/>無 (0) <input type="checkbox"/>有設施、路面、植草磚等 (-1) <input type="checkbox"/>有設施、路面、植草磚等且<40%受損 (-3)</p> <p><input type="checkbox"/>有設施、路面、植草磚等>40%受損 (-5)</p>	
	<p>38. 根部有菌絲、子實體或其他可見病蟲害</p> <p><input type="checkbox"/>無 (0) <input type="checkbox"/>有 (-2) <input type="checkbox"/>疑似為根部腐朽型病害 (-7)</p> <p><input type="checkbox"/>經檢驗確認為褐根病以外之根部腐朽型病害 (-10)</p> <p><input type="checkbox"/>具氣生根樹種，且確認為根部腐朽型病害 (-30)</p> <p style="font-size: small; margin-left: 400px;">(疑似：為看見子實體、菌絲等，未經過檢驗) (經檢驗：取樣送林試所檢驗確認為褐根病、靈芝根腐病或其他根部腐朽病害) 兩者不重複計算</p>	

六、其他	39. 其他未表列但有重大危險之情形，經專家鑑定足堪列為高風險樹木		分數/關鍵因子數量	/
	專家鑑定結果：_____			
		總分(環境風險分數+樹木安全分數)	_____	
		最高總分數 191 分	關鍵因子數量(總計 18 個)	
		<input type="checkbox"/> 無風險樹木(總分 ≤ 15 分) <input type="checkbox"/> 低風險樹木(15 分 < 總分 ≤ 30 分) <input type="checkbox"/> 中風險樹木(0 分 < 總分 ≤ 40 分) <input type="checkbox"/> 高風險樹木(總分 > 40 分或 關鍵因子 ≥ 3 個)		
總分	<input type="checkbox"/> 屬重大危害狀況：			
	<input type="checkbox"/> 確認枯萎範圍超過 80% 以上之樹木。 <input type="checkbox"/> 樹洞深度超過斷面直徑 2/3 且外殼開放度 1/3 以上。 <input type="checkbox"/> 經儀器測量確認外殼開放度 ≥ 50% 以上且木質部已腐朽。 <input type="checkbox"/> 等勢幹有裂縫且深度已與等勢幹徑相等。 <input type="checkbox"/> 罹禍根病者。 <input type="checkbox"/> 成年人推動樹徑達 30 公分以上之樹幹基部會搖晃。 <input type="checkbox"/> 天災導致樹木受損嚴重經專家判斷可能產生公安危害。 <input type="checkbox"/> 其他有危險狀況經專家會勘建議移除者：_____			
評估後處理方式		<input type="checkbox"/> 改善(_____) / <input type="checkbox"/> 移植 / <input type="checkbox"/> 移除		

巡查員

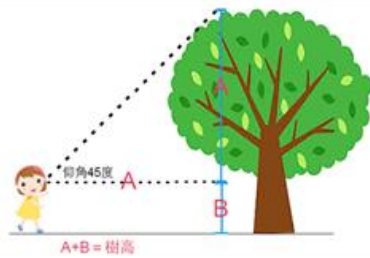
單位審核人員

書面審核異常者複評人員

單位主管

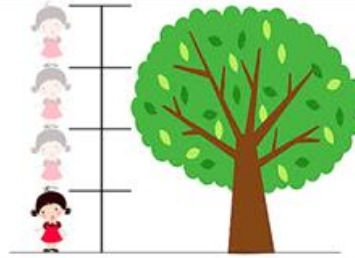
註：請依樹木安全評估判定及處理標準作業流程陳核。

附錄二、樹高量測法示意圖



等邊直角三角形法

利用兩個邊 45 度角之直角三角形，兩股等長的原理，只要由樹梢往外行進到仰角 45 度的地方，再測量觀察者到樹梢投影的直線距離，加上觀察點到地面的距離，就可以推算出樹的高度。



拍照用比例比對

站在樹梢下，以身高當作比例尺，再請同仁拍攝樹高全景。照片洗出後再量取照片上樹高與已知高度物體的比例，即可推算出樹高。拍攝者的距離越遠，誤差越小。



目測比例法

尋找樹旁已知高度物體作為比例尺，利用目測的方法推算樹的高度，需要多測量幾次，進行平均得到的測量數值會較為正確。若樹特別高時，可以先用目測取樹高二分之一或四分之一，再與已知的比例尺進行推算。

附錄三、林業試驗所危木檢查服務申請表

行政院農業委員會林業試驗所 危木檢查服務申請表

申請單位		申請日期	年 月 日
申請人		連絡電話	
聯絡地址：	縣(市) 鄉鎮區(市) 村(里) 路(街) 巷 號 申請人 E-mail:		
樹木位置：	縣(市) 鄉鎮區(市) 村(里) 路(街) 巷 號 或位置說明：		
樹木種類及株樹			
樹高及胸徑			
栽植時間(年月)			
樹木現況說明(簡述樹冠、樹幹、樹根、環境狀況)			
收件單位：林業試驗所森林利用組，臺北市南海路 53 號聯絡電話：02-23039978 轉 2604 傳真：02-23035738 E-mail:zzlin@tfri.gov.tw			
申請切結書： 申請人在申請時已了解本項檢查或諮詢危行政院農業委員會林業試驗所帷幕檢查(測) 人員之善意服務，提供樹木材質的現況，以作為公共安全的樹木經營管理之參考，無論接受意見辦理與否，申請人皆將放棄向檢查(測)諮詢人員或本所求償之權利。			
申請單位(申請人)簽名或蓋章：			
其他附件或說明(如照片)			

附錄四、綠化植栽種類舉例表(依據：臺北市新建建築物綠化實施規則)

類別	覆蓋範圍	種源	中文名稱
喬木類	大	原生種 (含歸化種)	榕樹、樟樹、茄苳、楓香、麵包樹、菩提樹、鳳凰木、芒果、印度紫檀、欖仁、光臘樹、大葉山欖、黃連木、刺桐、相思樹、杜英、朴樹、欖木、紅楠、雨豆樹、黑板樹、黑松、臺灣二葉松、臺灣五葉松、柳杉、馬尾杉、油杉、肖楠、扁柏、鴨腳木、毛柿、烏心石、港口木荷、雀榕、桃花心木、山枇杷、香楠、臺灣欒樹。
		外來種	火燄木、洋玉蘭、大葉欖、小葉南洋杉、肯氏南洋杉、落羽松、肯氏蒲桃、蓮霧、木麻黃、盾柱木。
	中	原生種 (含歸化種)	荔枝、水黃皮、黃槿、玉蘭花、苦楝、柳樹、油桐、榔榆、青剛櫟、流蘇、鐵冬青、白千層、竹柏、槭樹、大花紫薇、九丁樹、臺東漆、無患子、構樹、銀葉樹、蓮葉桐、糙葉榕、瓊崖海棠、蘭嶼肉豆蔻、火焰木、鐵刀木、臺灣赤楠、山菜豆、臺灣樹蘭、香葉樹、破布子、桃實百日青、黃心柿、蘭嶼蘋婆、巴西乳香樹、馬拉巴栗、琴葉榕、九芎、小葉欖仁、錫蘭橄欖、銳葉楊梅、龍眼、烏柏、土肉桂、木棉。
		外來種	阿勃勒、第倫桃、金龜樹、波羅蜜、酪梨、風鈴木、銀樺、香椿。
	小	原生種 (含歸化種)	羊蹄甲、海欖果、臺灣海桐、山芙蓉、紅淡比、魚木、楓港柿、野鴉椿、蘭嶼肉桂、錫蘭肉桂、圓柏、樹杞、厚皮香、山櫻花、梅、桃、李、桑、小葉赤楠、山刈葉、大頭茶、火筒樹、白樹仔、臺灣石楠、血桐、呂宋莢蒾、披針葉饅頭果、珊瑚樹、野桐、象牙樹、菲律賓饅頭果、魯花樹、恆春厚殼樹、檫樹、穗花棋盤腳、繖楊、羅氏鹽膚木、鐵色、番石榴、南美假櫻桃、福木、欖仁舅、羅漢松。
		外來種	艷紫荊、緬梔、孔雀豆、楊桃、龍柏、塔柏、紅瓶刷子樹、串錢柳、大葉合歡、珊瑚刺桐、海葡萄、藍花楹。
棕櫚類	原生種 (含歸化種)	山棕、蒲葵、臺灣海棗。	
	外來種	大王椰子、可可椰子、亞力山大椰子、華盛頓椰子、棍棒椰子、羅比親王椰子、酒瓶椰子。	