

出國報告（出國類別：研習）

## 林業試驗所國際樹藝 研習及交流報告

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：吳孟玲 組長

林振榮 副研究員

董景生 副研究員

汪澤宏 助理研究員

派赴國家：香港

出國期間：102年11月25日—11月29日

報告日期：103年02月06日

# 目次

壹、目的-----	<b>1</b>
貳、過程-----	<b>2</b>
參、心得-----	<b>4</b>
肆、建議與結論-----	<b>61</b>

## 壹、目的

國際樹藝協會 (International Society of Arboriculture, ISA)為第一個成立的國際性樹木保護組織，自1924年於美國成立，宗旨是為了解決行道樹的問題，後來其影響力與成員範圍日益擴大，全球許多地方分會和其相關組織紛紛成立。至2012年4月份為止，國際樹藝協會在全球共有37個分會和11個相關組織。在亞洲地區，國際樹藝學會香港分會 (ISA HK/ China) 於2005年最早成立，近年亦陸續新增了新加坡與馬來西亞兩個分會。為了因應近年來樹木照護需求的快速成長，需要更專業的樹木養護人才，於是協會在1992年開始建立國際樹藝師認證 (ISA Certification)，致力於樹木照護、推廣教育與科學研究工作，現今全球人數已超過二萬人。

而森林保育與林木健康的維護和人與自然生態的永續發展密不可分，有鑒於國內林木病蟲害威脅日增，亦突顯出國內急需發展樹醫技術及制度建立之重要。為充實我國林木健康醫療體系，強化101年所建置「樹木醫學中心」之功能，以及提供多能性樹醫診療服務，除了持續病蟲害診療防治研究外，亦需加強樹醫技術整合性研究，並促使我國樹木醫學與國際接軌。

本次赴香港前往國際樹藝學會香港分會，參與研習樹藝師培訓課程，研習國際間已認可的樹木醫學技術、人才培育方式與相關培訓課程及制度，未來可引進國內，提供未來建立國內樹木醫師培訓課程、相關認證制度與林木健康醫療體系研究之參考，促使我國在樹木醫學這方面的培訓課程、技術與資格認證更趨成熟，以提升全國整體林木醫療體系。

## 貳、過程

### 一、行程表

日期		起迄地點	行程	
月	日			星期
11	25	一	臺北—香港	搭機前往香港。 前往國際樹藝師之戶外樹藝訓練基地，進行現地實作，課程內容包括樹木辨認、樹藝工作安全、攀樹、樹木修剪及移除等。
11	26	二	香港	研習國際樹藝師實務面課程：基本攀樹裝備和繩結知識介紹與初階攀樹技能教授。
11	27	三	香港	研習國際樹藝師實務面課程：修剪刀具、樹木修剪與樹木移除基礎知識。
11	28	四	香港	研習國際樹藝師實務面課程：電油鋸使用基礎知識。 樹上工作高空安全守則與高空修剪基礎索具運用。
11	29	五	香港—臺北	研習國際樹藝師實務面課程：樹木風險評估。 從香港搭機返國。

### 二、行程簡介

11月25日

行政院農業委員會林業試驗所之樹木醫學團隊，於 11 月 25 日自桃園中正機場搭乘班機前往香港，下午 12 時 35 分抵達香港國際機場後，隨即前往位於上水金錢村之戶外樹藝訓練基地，進行現地實作課程，由國際樹藝學會香港分會會長歐永森先生親自授課，講解本次研習之課程大綱及基本概念，內容包括樹木辨認、樹藝工作安全、攀樹、樹木修剪及移除等，並展示相關書籍，供大家學習及參考。

11 月 26 日

本日於上水金錢村之戶外樹藝訓練基地，進行國際樹藝師實務面課程，內容包括基本攀樹裝備、繩結知識介紹與初階攀樹技能教授，由歐永森會長授課。上午先進行基本攀樹工具、攀爬設施等之介紹，並對安全繩的使用作講解。下午由歐永森會長先進行拋繩之示範操作，之後由各學員親自上場，進行樹木攀爬之練習。

11 月 27 日

本日於上水金錢村之戶外樹藝訓練基地，進行國際樹藝師實務面課程，內容包括基修剪刀、樹木修剪與樹木移除之基礎知識，由歐永森會長授課。上午先進行樹木修剪工具的介紹，並解說樹木修剪之基本概念，了解樹木為何修剪。下午由歐永森會長及助手親自示範樹木修剪，完成了 4~5 棵樹木之修剪工作。

11 月 28 日

本日上午於上水金錢村之戶外樹藝訓練基地，進行國際樹藝師實務面課程，內容為電油鋸使用基礎知識，由歐永森會長授課。首先針對電油鋸使用之安全維護進行介紹，再由學員們親自實地操作。下午前往粉嶺，進行樹上工作高空安全守則與高空修剪基礎索具運用課程，見習當地攀樹師實際進行市府樹木修剪之過程。

11 月 29 日

本日於上水金錢村之戶外樹藝訓練基地，進行國際樹藝師實務面課程，內容為樹木之風險評估，由歐永森會長授課。課程中利用加拿大及香港兩種風險評估表，針對樹木作實際評估，並進行比較及探討。課程結束後，由歐永森先生親自頒發「樹藝操作訓練班合格證書」給林業試驗所樹木醫學團隊諸位研習人員。最後，於下午 7:00 搭乘班機返國，結束本次研習行程。

## 參、心得

### 一、 樹藝師攀樹課程

#### (一) 為何需要攀樹

1. 從事樹冠層修剪。
2. 修剪鬱閉區域樹枝。
3. 植株健康的整形，去除不良枝與病枝。

#### (二) 攀樹基本裝備介紹

1. 吊帶：Petzl 生產的攀樹安全帶。
2. 攀樹專用繩索。
3. 主繩、轉換繩、安全確保繩。
4. 鉤環：採用鐵製三安全閥鉤環，確保上樹不墜下。
5. 繩索保護套管：若需多次上樹工作才需引繩後留下。
6. 防墜器。
7. 下降環索。
8. 附眼罩頭盔一頂(盡量選用安全頭盔，連帽頭盔價昂，但應該投資)。
9. 防滑手套。
10. 三角投擲袋：利於攜帶，打開即可使用。
11. 投擲繩 50 m 一條，繫於投擲袋內。
12. 沙包球(throw ball)，避免消耗，外層可以套上輪胎皮。
13. 裝備袋 (裝繩索與工具用)。
14. 手鋸、長枝鋸、電動鏈鋸。
15. 急救箱。

#### (三) 安全防護檢查

大部分的意外，可藉由攀樹前詳細的檢查而避免，因此，攀樹前應例行檢查，並確實執行標準化作業程序，以降低所有危害安全的風險。

##### 1. 裝備檢查

攀樹時所採用的裝備、器材，都應合乎國家安全標準，攀樹前應先審慎檢查裝備，特別是各種接觸部位的繩索吊環等，安全帽必須無破裂，吊帶的每一個承重部位需完整良好，扣環應檢查無破裂，繩索需用手指整條滑過，確認其安全無虞，以確保攀樹者人身安全。所以於裝備使用前後需保養，並放置在安全通風處，妥善收納。

##### 2. 樹木檢查

由下往上徹底檢查樹身及周遭環境，避免攀爬潛在的危險。周遭必須先注意是否有危險的因素，例如地上的尖銳鐵器，附近的蜂窩，

預備爬的枝條是否腐爛，在爬樹前更須先以全身力量放在繩索上，確保重量能被樹木托住。

周邊盡量避免圍觀者，並由一名協助員在旁支援。

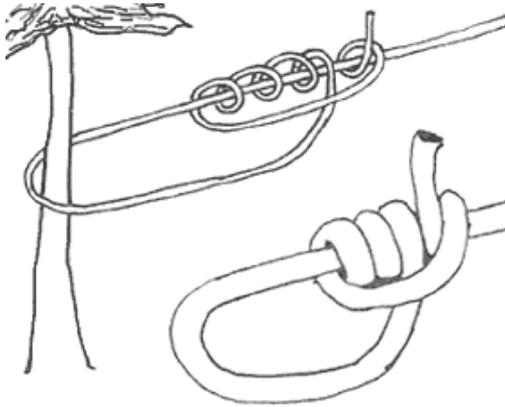
### 3. 攀樹計畫

目的是在了解攀樹修剪的目的與工序，確認所需工具，確保安全區域能封閉或隔離，決定攀爬路徑、方式和順序。

## (四) 攀樹教學

### 1. 採用幾種繩結：

#### (1) Tautline Hitch 拳頭結



#### (2) Blake's Hitch 布萊克氏結



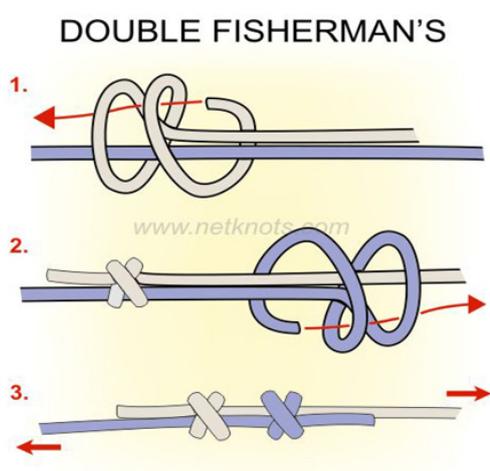
#### (3) Prusik knot 普魯士結



(4) Klemheist 克氏結



(5) Fishermen's node 漁民結



2. 引線投擲

沙包球，依照個人需求，選擇合適的重量，300 或 500 公克。

進口專用尼龍線，放置於三角袋內，另一端繫在袋中，採用右側上拋或鐘擺上拋的方式，將沙包球拋擲過目的區域的枝條，當丟出沙包掉落前並喊出 Headache 以提醒掉落，避免傷人。成功定位後，以繩結將尼龍繩繫於主繩頭部，用力拉至定位後，主繩即可定位開始攀登。

3. 著裝

穿著吊帶、橡皮底工作鞋、安全帽、防滑手套。並檢查身上所有環節是否扣好。著裝完畢打好繩結於主繩，首先利用全身重量躺下，雙手張開身體後仰，確保主繩能承受重量。

4. 攀樹

攀樹前**試著**將身體後仰，挺腰，同時利用腳的力量在樹幹主幹上行走，同時手握環節迅速往上推，重複下腰挺腰推上的步驟，即可攀爬到繩索高處。

(五) 攀樹實習

所有學員依上述步驟，先進行安全裝備檢查後，再分別投擲沙包球到樹枝定位，學習基本攀樹技能後，再分別攀爬至定位。

## 二、 樹木的修剪

### (一) 林木修剪的目的

樹木的修剪在樹木保護工作上相當重要，有些人主張讓樹木自然生長而產生自然演替，不應以人為方式多加修剪，不僅浪費資源又違反大自然。如果是在原始森林或是人煙稀少的天然林，上述的自然生態保育論點的確是一個可以操作的選項，但在城鄉景觀林的部分，因為是在人類所居住及人為栽種樹木的情形下，樹木的修剪就顯得相對重要。城鄉景觀林的修剪有以下幾個目的：

#### 1. 民眾安全：

行道樹的樹冠層如果過大，當颱風所伴隨的強風會在樹冠層產生強大阻力而可能使整個樹木倒塌，而樹木本身如果就有根部腐朽或樹幹腐朽，強風更容易使整個樹木倒塌，所以為了防颱而做的樹木修剪就相當重要。另外樹木枝條的生長如果與行人及車輛必經道路、交通號誌、招牌及電線等設施有衝突時，也應做樹木的修剪。

#### 2. 樹木健康：

- (1) 有病蟲害的枝條，以修剪去除以減少病源量，維持樹木健康。
- (2) 另外一些生長不正常的枝條，如徒長枝、下垂枝、分蘗枝、平行枝、逆行枝、叉生枝、幹生枝、忌生枝、纏生枝等，均要加以修剪以維持樹木健康。
- (3) 為了促進開花結實或避免開花結實(如木棉的花絮或掌葉蘋婆開花的味道)而進行的樹木生理性調節修剪。
- (4) 為了避免在移植樹木時造成枯萎，施行小規模的修剪以減低蒸散量。

#### 3. 景觀綠美化：

為達到環境整潔、防風、防火、遮蔽、綠蔭、景觀等綠化機能的樹形調整修剪。

### (二) 樹木生物學特性

#### 形態特徵

一般植物大致可分為木本與非木本植物兩大類，木本植物之特徵如下：

1. 全部具有管狀組織(vascular tissue)及通導組織(conductive tissue)，管狀組織即維管束組織，係由木質部 (xylem)與韌皮部(phloem)所構成，一般林木之木質部已經木質化(lignification)。
2. 均為多年生植物 (perennial plant)。
3. 具有強固的樹幹 (bole, truck)以維持其樹體挺立。
4. 有二次增厚生長 (即直徑生長)現象，係由於形成層 (cambium)的細胞分裂，使樹幹逐漸粗大。

木本植物之天然樹冠形種類及生長習性，配合植栽位置、環境進行植

栽，對景觀規劃與栽植設計配置甚為重要，大致可分為三類：

1. 喬木 (tree)：高度 6 m 以上，具有單一支持之莖幹 (stem)或樹幹，又分為大喬木 (18 m 以上)、中喬木 (9~18 m)及小喬木 (9 m 以下)。
2. 灌木 (shurb)：高度不超過 6 m，其特徵為從較早莖幹基部會發出多數大小相若的側幹，依生長狀況又分為：直立狀灌木、叢生狀灌木及分歧狀灌木三類。
3. 木本藤蔓類 (wood liana)：具攀緣性的木本蔓藤，其莖幹會攀纏在其他樹木上，如：水藤、黃藤、菊花木、紫藤、九重葛。

### (三) 樹幹的組織特性

樹幹是由「伸長生長」與「肥大生長」而成，樹幹之伸長起源於頂端分生組織 (apical meristem)之增加；肥大生長則源自於木質部和樹皮間的側生分裂組織 (lateral meristem)，以及維管束形成層 (vascular cambium)的增加而完成。來自頂端分裂組織所分裂之細胞組織，稱為初生組織，或一次組織 (primary tissue)。源於維管束形成層之組織，名為後生組織，或次生組織 (secondary tissue)。

形成層在樹木的生活史中，一直持續進行細胞分裂，因此，後生木質部會逐漸被累積、增大。此種後生組織增多形成之肥大生長，稱為後生肥大生長 (secondary thickening growth)。形成層活動有一定週期，因此，其後生木質部組織亦會出現週期性變化，此種變化，稱為生長輪 (growth ring)或樹輪 (tree ring)，因生長輪於溫帶地區常以一年為週期，特稱為年輪 (annual ring)。

### (四) 枝條的組織特性

針葉樹側生枝條內的木質部與髓的構造與主幹內的構造是連續的；闊葉樹的變化則較複雜，從枝條構造剖面觀察，闊葉樹側生枝條內只有下方的木質部與主幹的木質部相連，其上方的木質部受到擠壓，以致木質部纖維之連結不明顯。另外，形成層生長方式，樹幹或枝條的形成層是各自分開生長的。春天裡，樹木的生長從芽開始，並沿著枝條向樹幹方向生長；當形成層細胞靠近樹幹部位時，它並不在枝條與樹幹結合處形成一圈封閉的細胞，而是對著主幹方向繼續向下生長，並形成一個狹窄的帶狀構造；當主幹的形成層開始分裂生長時，才產生木質細胞包圍枝條的基部，而形成一圈環狀的細胞，稱為枝領 (branch collar)，亦即枝條組織在枝條基部會突然改變而形成枝領，再由樹幹組織的隨後生長，形成幹領 (trunk collar)，被覆在之前形成的枝領上。

### (五) 木本植物防禦機制

由於沒有從植物解剖學角度切入，也未曾瞭解植物本身具備的防禦機制，以致常會作出不正確的修剪工作，一般傳統上的景觀綠美化作業，都認

為樹木修剪只是為了美觀、增加花與果實的質量，或修補植物所受到的機械性傷害而已，所以，都不曾想到植物被修剪後之反應如何，而這些「反應」卻經常是決定修剪成敗的重要因素之一。木本植物生長時的獨特構造之一就是形成整齊的隔室，美國樹木保護專家 Dr. Shigo 於 1977 年首先提出樹木腐朽間隔化作用(Compartmentalization of decay in trees, CODIT)的概念。這些像隔室的細胞構造對病原菌是一種有效的自然阻隔，使病菌不容易入侵，且以這種方法抵抗傳染性微生物的散佈。由於木質線細胞以及木質部細胞所形成的邊界為活細胞，因此比管形細胞壁所形成的邊界，對病原菌具有較強的抵抗能力，所以，植物內部受到病菌感染時，多以垂直方式傳播。木本植物受傷後形成的區隔化反應，可分為兩部分：

1. 由活細胞分泌化學物質在內部形成化學的反應區 (reaction zone)，加強構造上抵抗病原菌的強度；存在邊材 (sapwood)的活細胞中，反應區細胞產生的抵抗物質聚集在感染細胞邊緣，這些區域可以抵擋縱向及橫向的感染，反應區的化學成分仍不十分清楚，目前已知的包括酚類化合物 (phenolic compound)，例如闊葉樹所產生的單寧 (tannin)以及裸子植物的萜類 (terpene)等，都是可以有效抵抗微生物的成分。反應區並非處於完全靜止狀態，它們會因為微生物的活動而不斷的被破壞與再生，這種抵抗能力也依植物種類之不同而有差異。如果植物不斷地受到外來傷害的刺激，則會因需要持續地分裂、阻隔，而不斷消耗能量終至死亡。
2. 形成阻絕區 (barrier zone)，以形成層分化的細胞區隔受傷部位的組織和隨後新形成的組織區域。植物受傷害時，形成層會分化一層不具有疏導作用的組織，以作為抵抗病原的阻隔區域。闊葉樹在細胞壁上的木栓層有強化細胞的功能，針葉樹的阻隔區則由樹脂管的增殖形成細胞層以抵抗病菌入侵。

#### (六) 癒合傷口模式

形成層受到嚴重傷害時，傷口附近的形成層細胞會產生傷口癒傷組織 (wound callus)，此種過程稱為傷口癒合(wound closure)。木本植物的傷口並不會如動物傷口癒合般的以新生組織取代「原來受傷組織部位」，植物的受傷組織並不會被修復，而是「在周圍的其它位置上」生成更多的新生組織，因此，從再生或修復的角度來看，植物的傷口從來不曾有機會可以復原，它們只是被新產生的組織所覆蓋或阻隔罷了。

樹木傷口塗敷(wound dressing)的使用由來已久，雖然許多研究顯示傷口塗敷劑對於傷口癒合以及病菌感染減輕之作用不大，但是使用仍然廣受運用。許多學者研究證實：不論何種塗敷劑，若為水溶性，則易受雨露稀釋、流失；若為油性，則木材和塗膜間應力之不同，再加光解作用，塗膜易脆裂；若對腐朽菌有毒性，亦可能對植物活細胞的癒傷組織有毒，而妨礙癒合組織之形成，對於植物傷口的腐朽沒有任何預防的功能。亦有研究指出：使用油

漆、PVAC 及 CCA 防腐劑塗佈處理台灣紅檜及台灣櫟不同枝徑傷口，當枝徑傷口大於 5cm 以上，則處理效果不顯著；枝徑在 2~5cm，以塗佈油漆效果較佳；2cm 以下的傷口大都皆能自然癒合，不需塗佈處理。理想的塗佈處理必須能夠形成完全抑制微生物生存之環境條件，並能維持數年，亦即木本植物的傷口最好保持在乾燥情況，才能發揮保護作用。惟，目前研發的各類傷口塗敷劑都會脆裂或風化，少有能夠持續一年以上的，而微生物卻能在這段時間在塗敷劑的保護下找到棲身之所，以致傷口的塗佈既費時、花錢，又成效不彰。

### (七) 修枝後之癒傷

修枝作業與傷口癒合之關係如下：

1. 節徑越小，癒合越快：於側枝細小時修枝，既省時省工，又助益傷口迅速癒合。
2. 殘枝越短，癒合越快：修枝不應留殘枝，切口越平滑則傷口癒合越速。
3. 活枝之癒合較枯枝快：修枝作業宜在枝條枯死前進行，不但使傷口癒合較快，且可避免產生捲皮或死節等瑕疵。
4. 生長越快，傷口癒合越快：幼齡期的台灣杉 (14 年生)，6 年生的台灣櫟人工林生長相當快速，如能早期修剪，則傷口較小，而易於癒合。
5. 生長休止期修剪之癒合較佳：生長季節期間修剪因樹液流失及形成層受破壞，以致傷口癒合較差，且生長季節之氣溫較高，菌類感染為害較烈。因此，修枝宜在秋、冬之際進行。
6. 修除枝葉會造成一段期間的生長衰退現象，造林木修枝後，若能配合疏伐，或配合有效改善土壤肥力，均可促進林木迅速恢復生機，而加速傷口癒合。
7. 適合而銳利的修枝工具有利於傷口癒合。
8. 其他：立地環境之好壞、修枝部位、坡向等因子和傷口之癒合能力亦有密切關係。

### (八) 修剪的器具

一般細小枝條使用修枝剪（剪定鋏），但較大枝條則使用銳利、細鋸齒之手鋸，切口應儘量平整，不可有撕裂傷；修除較高部位之枝條，可藉助梯子或使用高枝剪、伸縮式手鋸、可轉向式鏈鋸；交通方便處，如都市之行道樹可利用附有升降梯之機動車輛，搭配手鋸或小型鏈鋸作業。

### (九) 修剪的時機

1. 春季修剪：一般不是適合的季節，容易造成樹勢衰弱，修剪將會抑制樹高的生長。
2. 秋季修剪：一般不是適合的季節，容易造成修剪切口面的腐朽，可能會

使樹木不能如期的休眠作用，並造成樹體的衰弱。

3. 冬季修剪：落葉樹應於深秋到次年早春萌芽前修剪，常綠針葉樹適宜冬季修剪，旱季為修剪大枝的最佳時機。
4. 夏季修剪：春末夏初開花型的灌木，於花後對花枝進行短剪；木槿、紫薇、洋繡球等夏季開花型的花木，花後應立即修剪。
5. 隨時（不定期）：視修除無用枝之需，或綠籬、採穗用時。

修枝季節之掌握原則，在以木材收穫為目的之人工林修枝，宜於林木休眠季節作業，如冬季至早春為宜，約在 10 月至翌年 3 月，此時因樹液停止活動，樹皮不易剝離破裂，且較不易引起病菌侵襲與病蟲危害，而造成木材變色或腐朽。對針葉樹而言，樹脂於休眠季節流動最緩，修枝後較少形成脂囊。前人研究發現，5~7 月間修枝最容易造成樹幹受傷，尤易致使樹皮剝離及木材變色。修除活枝時，應盡量不要於生長季節施作，若僅修除枯死枝條，而不危害生活組織，並能謹慎施行，則較不受季節限制。一般綠美化植物之大尺度修剪宜在 11 月至翌年 2 月間進行，以促進翌年樹木旺盛之生長力；以樹木整型美容為目的之小尺度修剪，於植物生長期內各階段皆可進行。

以觀花或果實收穫為目標之植物，修剪前應先確實瞭解花芽形成時期和著生部位，依花芽形成時間之不同，此種植物又區分為兩大類型：

1. 春天開花(六月底之前)，其花芽多在前一年即已形成，亦即花芽著生在去年生的枝條上，此類型花木，不宜在冬季重剪，應在開花後一至二星期內進行修剪，如：杜鵑之花芽在六月底之前即已在芽梢形成。
2. 夏或秋季開花，花芽往往在當年生枝條上形成，因此，要在冬季休眠期或早春新芽尚未開始綻放前修剪，促使發生更多新芽，增加花芽之形成機會。

關於綠籬、灌木植物之修剪適期，應於栽植後立即截剪，使灌木基部及下方發生緊密充實的新枝，以免造成冠形空洞或枝條分佈之缺口。灌木形態應慢慢養成，無法一蹴及即達預期高度，必須每次均將枝條截剪，使密生分枝，漸漸加高至預定高度而成緊密美觀的綠籬。達預期高度後，應經常及時剪型，使姿型經常維持在一定範圍內。綠籬的形式應避免上大下小、頭重腳輕之感，且可防止下面枝條受到長期遮蔭而枝條柔弱、枯死。

#### (十) 修剪的方法

瞭解植物受傷後的反應情況，是為掌握修剪位置的正確選擇，且針葉樹和闊葉樹樹幹和枝條所產生木材組織之方式迥異，因此修剪之位置亦有所差異，一般而言，針葉樹枝條在樹幹著生之狀態變化較小，闊葉樹枝條變化則較複雜。

##### 1. 針葉樹之修剪

針葉樹枝條較細，且無明顯之枝瘤及枝皮樑脊，故修枝時，所使用鋸子應緊靠樹幹，自枝條基部垂直切鋸，即採平切法。若所修除枝條直徑較大則

需先從枝條下方鋸一受口，再自上方起鋸，以免撕裂樹皮，亦即採用三步驟修除。切口宜平滑，以利傷口之癒合。

## 2. 闊葉樹之修剪

林木樹幹中之細胞構造有許多不同之層次，能有效防止菌類之入侵。但它不能有效的控制菌類經由管狀的木質部細胞，垂直的向上或向下移動，植物對封閉這系統之機制是非常匱乏的，這系統頂多依賴產生樹膠 (gums)或結晶物質 (crystals)之沈澱仍阻礙菌類之入侵。因此，很明顯的，管狀之木質部細胞是菌類入侵及擴張之重要途徑。故枝條之移除時，儘量減少暴露開闊的管狀木質部細胞 (open tubular xylem)。當枝條由樹幹出現時，樹幹垂直之管狀木質部細胞表面和圍繞枝條之木質部是分離的，而後再接合。這部分木質部會形成或多或少凸起的環狀細胞稱為枝瘤 (branch collar)。這是植物細胞自然防禦機制。因此，在瞭解細胞解剖構造後，很重要的一件事情是切除枝條時不要傷害到枝瘤，枝瘤的傷害會破壞樹木自然的防禦機制，使樹木容易受到細菌感染，和樹幹齊平的方式切除枝條，即平切法 (flush cut)，因為很容易將這層自然的保護區切除，且傷口過大，無法短時間內癒合，造成真菌類感染而腐朽。由於闊葉樹枝條和樹幹著生狀態之變化較多，且外觀上不可能真正看到木本植物內部的環狀保護細胞 (枝瘤)，因此，必須由外表形態加以判斷何處是修剪最佳的位置，Shigo 於 1993 年將此法命名為「自然標的式修剪」(natural target pruning)，其步驟如下：

- (1) 找出樹幹與枝條接壤處的枝皮樑脊 (branch bark ridge, 簡稱 BBR) 部位，該區域會有隆起之皺皮(rough bark)。
- (2) 找出圍繞在枝條基部之枝瘤，這部分通常在靠近樹幹位置，會有輕微隆起。
- (3) 在枝條的樑脊與枝瘤外側位置將鋸口稍稍向外傾斜(非垂直)鋸下，避開枝瘤，移除的枝條也可避免留下殘枝，並且使切口最小。
- (4) 枝瘤不明顯時，切除位置與樑脊的角度要與樑脊與枝條所形成的角度相同。
- (5) 側枝的直徑超過 3cm 以上時，切除步驟應分為三段，否則很容易使樹幹下側樹皮遭受撕裂，而造成傷口癒合困難。
- (6) 正確的修枝方式，傷口癒合形狀為 O 形，其餘形狀 ( )、U、∩，皆因損傷樹幹及枝條周圍之形成層，致傷口癒傷組織形成不全。

## 3. 殘枝修剪

植株因氣象因子、生長競爭或是修剪不當會造成殘枝，在修剪殘枝前要仔細地檢查它與樹幹接觸的位置，看看是否有癒傷組織形成，修剪時應避免傷害到癒傷組織，同時切口應該要在癒傷組織外側，若是傷害到癒傷組織會破壞保護層，使細菌侵入並蔓延到健康的組織中。喬木之截剪作業會致使樹幹組織大面積曝露，增加微生物侵入機會，也同時移去許多光合作用的葉片和芽，使樹勢衰老，甚至枯死，因此，利用截剪(或截幹)的方式以降低樹木

高度的作法應該盡量避免。如果必須截剪，切口一定要在樹皮脊樑外側，並且切口平行於主枝，此法稱為落枝 (drop-crotching)，應該儘可能保留粗大枝條，同時不可以修剪。生長勢旺的植株，保留枝條直徑至少要有砍除枝幹直徑的 1/2，而生長勢稍弱的植物枝條直徑也應有原來的 1/3。小樹或新植的樹木一般都需要做整枝 (training) 作業，這是很重要的工作，正確的修枝整形留芽，必須從小樹開始，否則當樹木長成之後想要達到所要求的效果困難度就很高。栽植於路口或人行道旁的行道樹，必須要求 2~5m 的樹幹淨高，沒有交通顧慮區域，樹高可以稍低一些。喬木整枝的主要目的在使植株具備明顯而基本的主枝架構，因此，整枝原則就在使側枝與主幹構成良好的空間平衡感。會與其他枝條相碰觸摩擦的側枝，以及柔弱的枝桠都應該去除掉，分枝角度過窄的枝條，通常會有內生樹皮(included bark)，很容易受外力衝擊而折斷，應儘早修去。喬木之留芽方式，切口位於緊接生長芽上方，而略微高於芽點，切口平滑，斜面角度約 45°，切口基部約和芽點基部平行，同時修除內芽，以利於開展樹形。

#### 4. 灌木修剪法

灌木修剪與喬木修剪的道理剛好相反，喬木之修剪是爲了防止不定枝生長，而灌木修剪則是利用密集疏枝方式促進不定枝生長，有時爲利於產生不定芽以形成新的植物外型，而特意將整株植物切除，以重新萌發新枝條。修剪灌木法有兩種基本型：疏剪與裁剪。疏剪能讓植株在既有基礎上重新生長，是較好的選擇；裁剪會好似被刻意剪平頭般失去自然的外型。灌木枝條間會彼此競爭，強枝生長茂盛遮蔽弱枝的光線並使其枯死，這是一種自我疏枝現象，惟會造成部份枝條徒長，且外型發展無法符合景觀需求，因此必須定期修剪，疏剪應優先剪除灌叢基部之老枝。灌木裁剪是很常見的修剪作業，尤其是綠籬的修整。惟裁剪後常造成枝條外側徒長枝的生長，而遮蔽了內側枝葉。因此，裁剪作業應該是用在修去不需要的枝葉，和破壞植株外形的枝條。如果必須常常修剪以限制植物生長範圍，就必須檢討樹種選擇是否正確，或是栽植位置是否適當。

#### (十一) 修剪時的安全操作

1. 工作人員作業時，應穿戴齊全之防護裝備（包括護目鏡、口罩、防護圍裙、耳塞（罩）、工作手套、工作鞋、反光背心、安全帽等），以確保自身安全。
2. 作業前應先仔細調查工作環境的狀況，應注意是否有架空線路經過並採取相關安全措施，請線路所屬公司於樹枝修剪作業期間暫停供電。
3. 於電器設備附近從事樹枝修剪作業時，應於電器設備四周設置絕緣護圍；此外，應準備絕緣材質的修剪作業工具及防護用具，以防止操作員直接或間接觸電的危險。
4. 樹枝修剪現場應設置監視人員全程參與作業，確保作業人員依安全作業

流程進行作業，並負責淨空修剪作業下方及注意周圍其它人員之安全，且應於天候不佳時停工。

5. 修剪機具操作時應盡量避免刀片鋸等碰處地面，減小石子擊出機率及範圍，不得損害現有植栽或傷及用路人，如傷及用路人或造成用路人車輛受損、影響行車安全。
6. 綠籬修剪需使用合乎安全之綠籬修剪機，不得使用割草機、圓盤鋸等，避免傷及路人安全，也造成灌木傷口的碎裂不易癒合。
7. 作業高度在 2 公尺以下時，才可以使用梯子作業，比較安全。
8. 作業高度在 2 公尺以上時，盡量不使用梯子作業，這樣比較安全，應自備高空作業車或架設施工架、工作台，並準備操作者的安全帽，防護安全帶等防護具，且設置索線錨定點供勞工掛鉤安全帶，確實使用。
9. 道路兩側進行修剪時，工作人員完全在分隔帶護欄內施作。

### 三、 樹木風險評估

#### (一) 緣由

樹木是一種生命體，總有一天會死亡倒下，在傾倒下的那一刻，可能造成公共安全的問題，樹木風險的問題有待專業人員來照護。都市樹木風險評估(urban tree risk assessment)是專業樹藝師(arborist)工作中一項重要的任務，樹木風險評估是針對可能部份或全部樹體將會發生破壞現象的掉落或傾倒，並造成損害或傷害之前，來檢查及評估樹木的過程，樹藝師執行樹木風險評估，藉由預測及防止樹木結構性的破壞(structural failure)，以促進公共安全，保護工作者在工作場地的安全，並促進樹木的健康長壽，有樹藝師的幫忙，樹木的破壞掉落或傾倒造成受傷和死亡的結果比較少見，專業人士需要謹慎的考慮樹木風險，樹藝師具有樹木風險評估的專業知識和技能，可以更加提高風險評估的準確性和信心，以更增加保護樹木的效果。樹木風險評估有其必要性，由專業人士來評估也有其道理。

#### (二) 基礎

樹木風險究竟要考慮那些因素?樹木風險評估要考慮三個因素，1.樹木本身發生破壞傾倒的可能性(failure potential)，2.各種環境(environment)因素促使樹木的破壞傾倒，3.將造成損害或受傷的目標(人或物，target)，破壞傾倒可能是整個樹木或一部份的樹體，指在一定的時間期限中，將發生破壞及掉落(倒)的現象，在評估樹木可能破壞傾倒(掉落)的過程中，樹藝師必須考慮許多因素，包括樹種、生長習性、缺點、枝條連結的品質、根系的情況、傾斜、樹木及生育地的歷史(使用或建造，history)、文化等，藉由學習及經驗的累積，樹藝師將有助於樹木的健康性及維護公共安全性。

樹木體的重量藉由本身的樹木強度來支撐，當樹木承受載重超過其本身樹木的結構強度時，樹木或樹木的一部分，會發生破壞現象的傾倒或掉落現

象，環境因素也扮演著可能造成樹木有破壞的傾倒或掉落之直接或間接作用，大部份樹木發生破壞的傾倒或掉落現象是在暴風雨的期間，當評估樹木時，應該要考慮樹木暴露在風、雪、冰載重、閃電、強降雨等狀況，突然環境的改變，例如曝露的風衝現象、土壤狀況、坡地、及其它因素等，將會影響樹木破壞的傾倒或掉落的可能性，因此需要加以考慮。

樹木在生育地上生長經過一段長時間的變化，生育地的環境可能隨著時間的變動而改變，有時環境的變動因素是對樹木不利的，因此，樹藝師應該考慮生育地的歷史，及如何影響樹木的安定性，有一些因素應該要注意到，例如，1.根系區域的施工、地面改變、及挖溝等作業，使樹木受害，2.去除曾擔任風緩衝區相鄰的樹木，使樹木突然暴露要接受外來風衝，3.人行道的取代及根部損失，由於根系的修剪，4. **臨近樹木的破壞傾倒(可能有病蟲危害的媒介)**會造成樹木的疾病傳染，5.由於生育地上新的結構物，使風產生動態的變化。

樹木的破壞傾倒不會造成公共安全的問題，那就沒有風險的問題，因此，有沒有擊中目標的可能變的很重要，目標(target)是指樹木破壞掉落或傾倒造成人類及財產的傷害及損害，假如沒有目標就沒有風險，因為即使樹木破壞掉落或傾倒，也不會有損害發生，決定樹木或枝條破壞掉落或傾倒的可能性，必需要考慮到**使用場地的頻率(次數)及使用生育地的強度(時間)**，假如相似的樹木破壞掉落或傾倒危險程度，在忙錄學校的遊戲場中，發生傷害及損害的可能性會大於高爾夫球場中，因為場地使用的頻率較高較低不同。

管理樹木不僅要樹木健全及美麗，樹木也要是安全無慮的，而樹木風險評估是樹木經營管理中的一項工作，所有的樹木都可能發生破壞掉落或傾倒的現象，樹木徑級較大及樹齡較老，有存在的打擊目標，風險等級就會增加，樹藝師對於經營樹木在一個可以接受的風險水準範圍內，是一項重要的挑戰，可以接受的風險水準是由財產擁有者(property owner)或經營者(manager)加以決定，世界各地的政府及法律機構(legal body)，可以說明這個可以接受的風險水準，是否符合樹木擁有者達成實現經營管理擁有的樹木群。樹藝師應該建議顧客任何有風險的現存樹木，要降低風險等級，樹藝師應該要提供完整的理解有關可能樹木發生破壞掉落或傾倒的原因及狀況，確定的及不確定的事，成本及利益，負責任的經營策略。樹藝師所有決定要基於最佳有效的資訊及樹藝師的訓練及經驗來作完整的評估，一般建議是諮詢有專業的樹藝師來進行樹木風險評估。

### (三) 樹木檢查

有能力去預測可能樹木發生破壞掉落或傾倒的現象是有限制的，但是有適當訓練，樹藝師可以學習並確認樹木發生破壞現象之前，相關聯的重要特性(危險缺點的症狀)，結構性的危險缺點(structural defects)會造成樹木的破壞現象，不是完全可由目視檢查出來，特別是在樹木內部或在地面底下，同

時自然的力量將作用於樹木的動態行為的結果，也是不容易可以預期的，檢查可能樹木發生破壞掉落或傾倒的現象，是一件大事，評估樹木風險需要瞭解樹木結構及生理方面的重要知識，所以，也絕非是計算單純的樹木力學可以得到答案。

樹木風險評估需要一個訓練有素的眼睛檢查存在的任何一項缺點，有關於有可能導致樹木結構性破壞的顯著可區別的缺點，樹藝師要熟悉於 1.樹種及危險缺點項目(結構缺點的標準模式，typical modes of failure)、2.正常生長特性(normal growth traits)、3.結構及形態(structure and form)、4.腐朽的標誌(signs of decay)等。

要記得樹木的健康及結構並不是相同的，爲了保持樹木的存活，常僅需要一些薄層的活動木質部及韌皮部作用，即可達到樹木的健康活力需要，然而結構的健全性需要較大的木材體積支持，綠色、完整樹冠、具有健康樹木，仍然可能會因爲結構性的缺點，造成樹木破壞掉落或傾倒的現象。執行現場樹木檢查時，一定要堅持有系統化和規範化的程序是很重要的，這將有助於確保學習瞭解整個樹木、背景歷史、以及該生育地，第一步是評估樹木的整體，有一個程序通常被稱爲目視樹木評估法，也就是 VTA(visual tree assessment)法。樹木檢查重點包括 1.找出樹冠枯死部(dieback)、空隙、或樹冠變色；2.注意任何傾斜(lean)的部位；3.尋找分支延伸到樹冠的枝條其餘部分；4.檢查樹幹尖削度(taper)；5.檢查樹幹、樹根領部(root collar)、樹根系統區域。大部份的樹藝師使用樹木檢查表格(tree inspection form)，以確認可以有條理地依照檢查法及順序並記錄樹木結構缺點項目。

傾斜中的樹木發生樹木破壞傾倒的可能性，受到許多因素的影響，很多的樹木發展傾斜的現象，是生長朝向開放式光源的空間(因光合作用的自然現象)，遠離較大的樹體或結構物(遮蔭)，樹木傾斜的狀況下，樹木發展出反應材來支持樹木在傾斜的位置的重量，因爲土壤或根部破壞失衡會使傾斜的樹木變成不安定的狀況，所以，傾斜的樹木要檢查樹木基部的地方，有沒有上舉(uplifted)或破裂(broken)的根部、隆起土壤(mounded soil)、或土壤破裂(soil cracks)等現象。

樹幹有好的尖削度(good taper)，是指樹幹直徑從樹基到樹頂會逐漸的變小，這樣的樹木支持力較好，比較於樹幹不好的尖削度(poor taper)，尖削度是風的變動對樹木產生反應的發展，以及樹木側向枝條存在促成的結果。樹木生長在開放式的空間有較好的尖削度，然而樹木生長在緊密林分(closely set stands)狀況有較差的尖削度，尖削度允許樹木載重的分佈，例如樹木及風的重量沿著樹幹的長度方向承載，當樹幹有差的尖削度或載重不均勻分佈時(not uniformly distributed)，樹幹是比較可能發生樹木破壞的現象，因爲應力不均質反應且集中在某個位置而有最大的荷載產生，就此來看，人爲單點力量拉拔樹體來計算樹木的耐風力也是有限的。

觀察樹木的外觀來檢查樹木是一種重要且簡單的方式，評估樹木整體健

康及結構性(health and structure)，重要的是檢查樹木的缺點項目，由於樹木結構(architecture)及木材強度(wood strength)在樹種之間是不同的，一般特性應該檢查重要的部位，例如樹幹展開部(幹基張，trunk flare)是一個重要的部位，應該要小心的評估，有重要的缺點項目發生在這個位置會導致更大的損害，檢查一個可見的樹幹展開實體(非空心)，發展中的根系沒有顯現出劣化現象，沒有樹幹展開現象、變色、或鬆動樹皮、受傷、縫裂、及纏繞式根系(盤根，circling roots)的凹痕(indentation)等，這些都是危險缺點的指標(defect indicators)，必要時可能需要小心地挖掘覆蓋物(mulch)及土壤來檢查樹根領部(根領，root collar)，也是樹幹展開部(幹基張，trunk flare)。檢查樹幹有沒有受傷、開裂、腐朽、及脫落的樹皮，查看有無分叉幹部(codominant stems)，樹木有大的分叉幹可能會從連結處裂開(split)，在連結處位置有內含樹皮(內生樹皮，included bark)會增加開裂的可能性，在這個位置開裂是一個嚴重的缺點，通常表示樹木可能有高危險性破壞現象會發生，其它缺點例如大分叉幹連結處有腐朽，也會增加樹木可能有高破壞現象的發生。注意到主要枝條在樹幹上的排列及附著，有強的結構時，分叉幹時，枝條應該是比樹幹直徑小的情況，僅有樹幹直徑的一半或更小較佳，此可以作為準則(guideline)，同時枝條沿著樹幹間隔的垂直的排列，而枝條聚集一起，或是直徑相等於或甚至大於樹幹直徑時，可能比較容易發生樹木破壞掉落或傾倒的現象，有分叉幹時，如有內含樹皮在枝條連結處，會增加樹木破壞掉落或傾倒的現象。

#### (四) 樹木腐朽

樹木生活階段中樹木內部的木材可能腐朽，從外觀可能看的到，也可能看不到，活立木階段的木材腐朽可以考慮成一種疾病，對樹藝師來說，瞭解腐朽及評估腐朽是重要的，因為樹木有相當大量的腐朽時，可能會造成樹木的破壞掉落或傾倒機率會增加，腐朽檢測對於風險評估是重要且關鍵的，因為真菌消化分解木材，降低木材及樹木的強度，真菌確實造成木材的腐朽，真菌可能或沒有形成子實體(conks)或菇(mushrooms, fruiting bodies)，子實體(托架, brackets)及菇(mushrooms)兩種類型的真菌生殖結構，假如真菌附著在樹木上，這是樹幹內部腐朽的跡象，然而，樹木外側沒有存在子實體及菇，樹木仍然可能有發生腐朽的現象。

腐朽真菌類有很多種，對木材腐朽作用而言，三種基本類型的真菌腐朽是白腐、褐腐及軟腐，主要特徵為木材細胞或細胞間的組成分會被移除，然而，在大自然界大部份，在每一種類型是有例外的，有一些腐朽菌呈現出多於一種類型的腐朽的特性。白腐真菌主要腐朽木材細胞壁內部及細胞壁之間的木質素，木質素給予木材抗壓強度的物質，木質素損失會降低木材的剛性，一些白腐菌也會攻擊細胞壁內部的纖維素，會稱為白腐是因為腐朽木材出現白色的，深暗色的木質素是腐朽之後產生，一般白腐真菌包括 *Armillaria* spp. 及 *Ganoderma* spp.。褐腐是最主要一般在針葉樹及較少一般在落葉樹種

發生，褐腐真菌主要腐朽纖維素，留下後面的剛性木質素，因此降低樹木的抗彎強度，如此會使木材更加脆弱，腐朽的木材是變乾燥及容易粉碎，會稱為褐腐，是因為纖維素腐朽之後，留下木質素是暗色或褐色的關係，褐腐真菌例如 *Laetiporus* 及 *Phaeolus* 等。軟腐是相似於褐腐，通常先降解木材的纖維素部份，軟腐很困難的去區分其它的腐朽，因為有一些特徵與褐腐及白腐相同，會稱為軟腐是來自其它類型的軟腐真菌腐朽現象，一般不會發現在活的立木上，軟腐真菌在活立木的例如是 *Ustulina*。

那一種腐朽作用較快或較嚴重，一般木材強度的損失是褐腐比白腐可能最初較快，白腐影響樹木時，最可能去適應木材損失方式，是鋪設更多新的木材在在腐朽區域的周圍，目的在提供補償原有位置存在木材的強度損失，然而，樹木腐朽是進階時，**無論是那一種腐朽類型的原因所在，強度損失時將是極端的**。腐朽問題一般所指的就是樹木一部份或多部份腐朽的影響，假如腐朽在大的枝條位置上，就稱為枝條腐朽，樹幹腐朽這個詞使用來描述腐朽是位於上方的樹幹上，**基腐病(樹幹基部或主根腐朽病, basal rot, butt rot)** 是分類為腐朽位於較低的樹幹或樹木基部，結構性根部腐朽是發展來自樹木底部向上的現象，**目視腐朽症狀無論有無可能發展到樹冠層**，腐朽位於根部就稱為根部腐朽。

心材腐朽這個詞是表示腐朽開始在樹木中央的心材上，假如腐朽位於邊材，就叫作邊材腐朽，若有情況是樹皮及/或形成層已受損或死亡，邊材腐朽出現很多的症狀指標，且小的子實體會沿著樹皮的表面。邊材腐朽是一種很嚴重的問題，因為腐朽進展從係條外部朝向中央內部，大部份的枝條腐朽如果有邊材腐朽時，需要移除枝條作業。在樹木上的習慣性稱呼腐朽，並不是要確定腐朽的類型，也不是要表示著腐朽將被限制在第一次受影響的或檢測出的區域中，瞭解這點是很重要的。然而，**爲了要決定整體的樹木風險等級以及與其它專業人士交流**，分類腐朽的位置是重要的。

#### (五) 腐朽的指標

樹木有沒有腐朽是重要的，因為腐朽會顯著性影響樹木的安定性，顯著腐朽的量在樹木承受載重的部位會降低結構性的強度及增加樹木破壞現象的可能性，腐朽常常是一個隱藏的缺點，並有高比例相關連於樹木破壞現象，因此，樹藝師需要知道如何評估腐朽的存在及範圍，並考慮腐朽顯著性影響到樹木的破壞現象及風險性，當執行樹木的外部檢查時，腐朽並不總是明顯的可見的，樹木可能出現實體及結構性地健全，樹木可能有密實且綠的樹冠層，然而樹木可能有顯著性腐朽在內部，所以確認腐朽的一般性指標是重要的。

那種明確腐朽的指標表示腐朽是存在的，明確指標的例子包括木材有子實體(brackets, mushrooms, or conks)的存在、開放式的空洞、及可見的腐朽木材等，潛在性的腐朽指標是症狀或記號是腐朽可能存在，或者需要更進一步

的調查，一些潛在腐朽的指標包括破裂、縫裂、腫凸、以及傷害來自舊修剪部位，特別是平頂切口(topping cuts)。開放式的傷口可能是腐朽的開始，並導致空洞產生，在大部份的樹種，死枝條腐朽快速，且有高度破壞現象的可能性，破裂、鬆動、變色、或滲液樹皮應該要詳細檢查在樹皮下方木材腐朽存在。明確的昆蟲的存在可以表示腐朽，木匠螞蟻(carpen ter ants)通常聯結與樹木內部的腐朽木材，螞蟻傾向隱秘性，僅有一些螞蟻的存在可能表示樹木有蟲害(infesttation)，在樹木基部或在腐朽部位，一般常見到木匠螞蟻堆(pilings)。

平時所見的像香菇的頭是指子實體，菇出現在樹木基部或沿著主要根部，假如有附著在木質根部時，表示(indicate)有內部腐朽，子實體(conks)在樹幹或主要的枝條上是一種腐朽真菌在內部的記號(sign)，並不是所有真菌子實體是持續存在的，一些是每年出現及消失後，一些子實體是不顯眼的，腐朽常常是出現在樹木上而沒有存在子實體，這是為何要檢查所有可能的腐朽指標的重要性。

空洞、中空及洞巢(cavity-nesting)提供鳥及蜂使用是腐朽的指標，鳥將建造中空巢穴或挖出腐朽木材爲了建造一個中空，蜜蜂常常使他們的蜂巢在樹上空洞中，小的洞常常不是問題，並成爲鳥類及小動物的棲地(habitat)，無論如何，空洞可能表示更多廣泛的內部腐朽及可能需要進一步的調查。有數千的樹木腐朽真菌遍及全世界，不同種類不同的樹種的交互作用方式，可能因地區性不同而具有變化性，某些情況下因分類學系統上的改變，只能用顯微鏡明確的鑑定，如此將使鑑定識別更加複雜，公平而論，確定木材腐朽真菌是一般性及重要的在任何領域，樹藝師應該對這個部份熟悉。

樹木對於腐朽的反應是如何?樹木反應到腐朽存在的改變，有兩個基本的策略是區隔化作用(compartmentalization)及生長(growth)，第一是要抑制腐朽(contain the progress of decay)的進展，第二是爲了繼續生長，一些樹種主要依賴區隔化作用，有一些樹種主要是在生長，有些樹種採用兩個結合的方法，反應會隨著生育地情況改變，甚至個別樹木不同而不同，建立概論有些困難，話雖如此，樹藝師應該善用樹種的經驗及知識，作處置的建議。

## (六) 進階的調查

假如樹幹展開部(flare)不是可見的，或懷疑腐朽是在主要的支持根部，應該要執行樹根領部的挖掘，假如懷疑腐朽是在任何的挖掘根部處，應該要執行更進一步評估，空氣挖掘機(air excavation device)是好的工具作爲根部挖掘，廣泛的根部挖掘是精細的操作，應該要由已受訓人員採取適當的工具來執行，當評估樹木風險有任何疑慮時，最好諮詢風險評估專業的樹藝師。

有時，腐朽的指標在上層的樹冠可能需要望遠鏡作更詳細的查看，空中檢查可能是需要的，假如時間及資源是有效的爲了引導更廣泛檢查，攀樹者或工作者藉由空中舉起裝置(移動式升降工作平台)可以探測空洞及查看破

裂及缺點，這是從地面沒有辦法目視清楚的檢查方式。

假如目視檢查引發腐朽的懷疑，有一些方式可進一步評估腐朽的位置及範圍，假如腐朽是懷疑的，有時檢測藉由共振法(resonance testing)或音響法(sounding)，以硬橡膠或其它適當的槌子來檢查，假如有開放式空洞，用測定桿或探針插入去決定腐朽的大約範圍，然而，這些工具可以提供僅有限的資訊，有關腐朽的範圍，因此，有些情況必需再進一步檢測。

生長錐(increment borer)可以使用去鑽孔進入樹幹(或樹根)組織中，抽取木材樹芯(core)作為更進一步檢測，這個工具會在樹幹上產生一個相對大的中空，會引導或允許腐朽的擴展，所以使用應該要小心地考慮，相對地不貴的工具作為腐朽評估是一個電池驅動鑽針，有長且薄的尖端點(3 mm)，實務來看，樹藝師可以學習區分健全及腐朽木材的不同，注意顏色、質地、抽取木材的氣味，同樣地，尖端點鑽孔抵抗穿入是推入木材中來檢查，有經驗的樹藝師使用工具，這技術已顯示出測定腐朽範圍的有效性。

最近幾年，一些更進階的腐朽檢測裝置已發展出來為了幫助樹藝師決定樹木內部的腐朽存在及範圍，抵抗記錄鑽孔推進一個小的旋轉針進入木材中，也是電池驅動作用，抵抗記錄鑽針作腐朽檢測的一個步驟，是沿著鑽孔路徑進一步藉由記錄抵抗到木材的穿孔過程瞭解，腐朽的木材，較軟，將產生提供較低的抵抗值，注意選擇鑽孔的點是重要的，可與健全木材抵抗圖譜在相同樹種作比較，檢測需要很多的經驗，正確地解釋結果，並得出合理的結論。

其它方法為了檢測腐朽，包括音響性測定裝置(acoustic measurement devices)，測定傳播時間在樹木橫斷面的不同點之間，這些裝置較少侵入性比鑽孔裝置，是基於音波通過腐朽木材比健全木材較慢的原理來檢測，在檢測很多橫斷面不同角度之後，裝置可以產生有編碼的顏色畫面(color-coded picture)，稱為斷層影像(tomogram)，在樹木內部段落，顯示出腐朽及健全木材的區域。

其它裝備，包括 x-ray 及雷達技術是發展研究改進樹藝師的能力去檢測及量化存在的內部腐朽或其它缺點，並增加更多信心評估樹木破壞的可能性。檢測腐朽的儀器，包括抵抗測定的裝置，斷層影像技術，x-ray，及雷達等是貴的及需要相當的專業去操作，這些特別的工具，在當腐朽的範圍及類型不能用其它方法充份評估時可以使用，這些腐朽檢測進階的方法最好在一個有系統的風險評估過程中使用。

雖然樹藝師有工具，有效的去測定有多少健全及腐朽木材存在於樹木中，但是常常不太清楚多少量腐朽的樹木可以容許樹木仍然維持一個安定結構，腐朽在樹木是一般常見的，但是不是所有腐朽是作為處置行動的一個理由，有很多變數影響腐朽樹木的安定性，這些變數包括有樹木及病原體(pathogen)種類；樹齡及健康；樹冠結構性(canopy architecture)、高度、重量分佈；暴露風衝；雪；冰；木材強度及韌性(toughness)；根部結構；土壤狀

況等。

一些樹藝師及研究者有使用工程公式，來計算樹木是中空圓柱(hollow cylinders)的強度或抗彎應力，公式使用大部份計算到腐朽的區域，以圓的形狀，位置在樹幹的中央，樹藝師可以發現這些計算(calculations)，幫助決定是否檢測腐朽的區域是一個顯著的結構缺陷(structural flaw)，但是，這些公式(formulas)卻不能結合所有影響樹木破壞現象可能性的因素，仍然不能完整達成檢測的精確性，所以，樹藝師不應該單獨使用公式，基於樹幹腐朽情況單純去評估樹木破壞的可能性。

### (七) 風險評估及經營

風險評估識別風險等級及建議行動，風險經營有平衡其他因素，例如可用的時間和金錢的風險水準的目標，藉由檢測樹木，鑑定可以執行減少風險，可以採取行動等來實現，勝任樹木風險評估需要不僅有一個強的樹木生物學基礎，同時要有基本的理解樹木結構性與功能性(structure-function)相關性，沒有這些知識，可能的問題是不能識別或不適當的評估結果。最小標準在樹木風險評估是從地面執行目視檢查法(目視樹木評估法，visual tree assessment, VTA)，樹藝師觀察(observes)情況及特徵 360 度環繞樹木，然後應用樹藝師的經驗及訓練來評估樹木結構性的情況，在生育地的生長，及樹木暴露的典型的天氣情況，一個檢測的結果可能是建議更進一步的樹木特別部位的調查，增加的檢測可能是須要的，當樹藝師需要更多資訊去評估風險到高價值的目標，更多深入性評估技術的例子，腐朽檢測，樹根領部的挖掘，樹冠的空中檢測等，數種工具及裝置是有效的去協助樹藝師在這些樹木的檢測項目。

一個系統性過程應該要遵循作為評估的過程，所有的觀察、測定及建議應該要有記錄文件(資料庫)，很多樹藝師發現包括數位化影像同樣是很有用的，為了一致性及完整性，使用一個制式評估表是一個好的方式，使用一個標準表的優點是減少遺漏樹木的可能性，或生育地因素可能影響到評估的結果，評估表應該要識別樹木的屬、種，以及俗名，大小、位置及一般性的描述應該要記錄，沿著周遭環境及任何可能目標的描述，對樹木破壞現象的事件中可能會影響的部份等，考慮樹木環境，包括當時的風、微氣候、周遭樹木、及其它植物等，樹木的歷史(經營管理過程背景等)，包括樹木維護及經營實務及樹木周遭等，應該要記錄，然而，不需要去記錄每一株樹木評估的所有因素，可能的話，可樹藝師應該記錄關心所有的樹木。

有一些等級系統作為評估樹木風險，很多使用數字評估及/或公式，許多系統被設計為用於樹木群體進行評價每棵樹，藉由缺點的嚴重性、目標等級及其它因素等，這允許經營者去辨識樹木，提出最大風險及藉由優先處理減低風險等級來增強公共安全性，這些排序系統是**使用來優先選擇經營樹木群體**，個別樹木也可以評估依據適當的排序系統，此可以幫助作最佳建議處

置。財產擁有者或經營者必需作最後決定有關何種風險水準是可以接受的，樹藝師的角色是爲了評估樹木破壞現象的可能性，決定破壞的損失造成及原因，及建議適當的處置可以降低風險性，假如財產擁有者的主要目標是安全性，風險不能滿意的降低，然後樹木移除可能是一個選項，假如有本地樹木 (local tree) 條例 (ordinances) 保護樹木，樹藝師應該要求有關保護中的樹木 (securing a tree) 移除的允許程序。

假如樹木保護是高的優先性，顧客可以選擇來接受一些風險來繼續享受樹木提供的利益，定期檢查 (periodic) 的程序計畫應該要建立，另一方面，假如樹藝師認爲樹木是一種不合理的風險，沒有處理方式可以降低風險到合理的水準，樹藝師應該建議移除，假如沒有關心任何打擊到目標的損害問題，缺點的樹木可能可以保留作爲野生物及其它價值用途。

#### (八) 減緩處置的選擇 (mitigation options)

減緩處置是減少樹木破壞現象可能性的過程，雖然破壞的風險不能完全消除，但是常常可以減低到可以接受的風險水準，修剪是通常主要建議及可以降低樹木破壞的可能性，修剪常常移除死的、破裂的、或高風險的枝條是常常受到建議的，在某狀況下，枝條減少的修剪 (reduction pruning) 或是整個樹幹也是一種有效的操作，其它選擇可能包括樹木支持系統、目標移除、區域設置圍欄 (fencing off)、張貼標誌 (posting sign) 等，建議安裝樹木支持系統以維護較弱枝條，常常要結合修剪作業，樹藝師應該要建議，枝條及金屬裝置要定期的檢查。

處置選擇來強化腐朽空洞或中空是有限制性的方法，過去的做法涉及去除腐朽的木材和各種硬質填料來充填空洞，由長期經驗及野外觀察來看，認爲充填空洞是一種弊多於利的方法 (more harm than good) 的作法，填充物質不會強化及支持樹木，也不會如同樹木受傷時周圍會發展出來的新的生長部分 (癒傷組織)，假如樹木有的活力，樹木可以維持結構性完整，藉由在受傷周圍產生新的木材來支持，從洞中將腐朽木材移除，影響不大，然而假如健康的木材組織是在移除腐朽部位而受損害，樹木的本身能力會去控制腐朽的展開及限制性可能會降低，大部份的情形是留下空洞是較好的選擇，假如空洞較大到會影響結構強度及有存在目標時，樹木可能需要移除或修剪作業以降低大小及重量，減緩強度較弱區域的支持作用。對於樹木的安定性而言，新木材的產生是重要的，所以確認有幫助的生長情況對於樹木是一種很重要的經營要件，確認好的土壤健康、含水率及通氣，與應用有機的覆蓋物是經營實務上很好的例子，如此樹木可以有效反應出改善情況。

樹木隨時間而改變，因此，定期監測其狀態是很重要的，樹木已經修剪過，以減少風險，或有纜線和/或安裝支架的樹木，在未來也應該要進行監測和重新評估，對薄弱區域重量的發展，應該進行監測和適當管理，通常是由策略性修剪作業管理。一些樹木構成不可接受的危險，不能緩解樹木風險性，

只是移除樹木，一旦已經決定了一株樹木必須移去，因為它的風險水準被認為是不可接受的，應採取措施，以盡快移除它，或者至少要排除的目標之下，直到它可以被移除，移除處於不可接受風險的樹木，在移除樹木時也可能對樹藝師構成危險，有時應採用起重機或特殊索具的方法安全地完成移除樹木作業。

在財產或管理區域有許多成熟的樹木，如高爾夫球場或直轄市中，有移除樹木的立即性時，可能要使用一個風險等級系統中進行優先排序，風險管理通常不是僅一次性的處理，除非樹木的問題已去除，建議應該是持續的評估和緩解的作業，在財產管理的樹木時，在一個公園系統，或在一個直轄市，一個檢查週期適合於樹木的大小，年齡，整體狀況，位置和管理措施等應該要建立，方案評估的頻率取決於業主或行政管理的預算和風險接受的水準，大多數風險管理計劃要求在預定的時間表中依循檢查。

#### (九) 責任及過失(liability and negligence)

樹藝師必須了解本身有樹木風險評估的責任，因為樹藝師是被認定的專家，作為樹木的照護工作，樹藝師具有一個更高的標準，以檢查和確認危害和評估樹木風險，即使樹藝師僱用的目的包括樹木風險評估等以外的事務也是如此，樹藝師記錄所有可能的危害和發現風險等級，將資訊提供給客戶或物業管理人員，並保持良好的記錄，這是很重要的事，樹藝師必須照顧到客戶和員工的義務，並且必須在他們所照顧檢查和愛護樹木作出應有的努力，當樹木破壞現象導致損失或傷害時，個人責任的問題可能會出現，如果樹藝師檢查了樹，並且給予樹木破壞可能性的評估，評估的工作是否是在一個合理和審慎的方式進行，樹藝師的檢查及評估是否合理。

樹木破壞現象造成的損壞，可按法律訴訟進行以確定法律責任，或賠償責任，疏忽檢測的狀況常常是第一步，疏忽是沒有小心的執行，出現過失時，樹藝師有關於樹木(責任)的義務或責任，未能提供合理地執行服務(失職)，而傷害或損害發生，是因樹藝師的行動或不採取行動(傷害)所造成(因果關係)。

疏忽的一個例子是，如果工作者修剪枝條和枝條掉落傷害下面的人，在這種情況下，工作者是有過失，因為沒有採取適當的預防措施，保護個人或讓其它人遠離其附近，工作者有安全操作的責任，而違反這種義務，其他人員，如雇主或業主，也可能分擔責任，例如違反了照顧所有人的責任。違反責任是失效的情況下採取合理的行動，針對這些行為被判斷為合理的準則是照顧的標準，照理標準可定義為照顧程度是合理謹慎的人在執行相同或類似情況的行為，如果一個人的行為低於這樣的標準，那麼賠償的法律責任，可能要面對傷害或損壞的結果。

在法律事務方面，專家證人的證詞經常被用來建立標準的護理，這樣可以說是這個領域的慣例，例如，習慣上用於攀爬人員執行樹木的預攀登檢

查，不履行這個程序的任務可能會被認為是不合理的，最後，法院確定一個設定的環境情況下，在一個合理審慎的態度無論是個人還是其它各方所採取的行動，責任是基於原因，原因與結果的關係的事實表示著損害、傷害、或死亡可以追溯到被告的行為，對於最近的原因，傷害必須是可合理預見的，爲了採取合理的行動，樹藝師應該瞭解並採用有關樹木的結構安定性和風險評估現有的知識，評估樹木時要徹底，溝通結果和建議給客戶，並記錄意見和建議。

一般不會對因事件所造成的傷害承擔責任的個人或其它單位確定爲“天災”(acts of God)，有許多法律先例，在樹木倒下或折斷，造成損壞或人身傷害案件中，使用天災來辯護行爲地主，這一辯護很多次沒有被接受，其原因就在於一個“天災”的定義，法院已經定義了多種方法，但原理是相同的，天災是由於已經不能阻止的普通技能和預見的自然原因所引起的事實，因此，每個人將無法逃離從一個倒下的樹木或枝條造成的損害賠償責任，或是導致破壞的缺點是眾所周知的或是應該已經知道的枝條部份，而且，如果破壞是人爲干預的結果，這就是自然的防禦行爲不能承受的結果。許多國家和一些司法管轄區，在美國已經通過立法，解決維護樹木的責任，在其他地方，法院根據他們的裁決在法律上作爲先例，依據在過去類似的情況來決定，樹藝師應了解在他們的國家，州和地方的司法管轄區的適用法律。

樹藝師就像樹木醫生，就像人的醫生一般，要有專業的訓練及經驗，也要有行醫的風格，有愛心及耐心面對樹木們，樹藝師不會只有高調的暢談理論及導算公式，最後又說變數太多不能運用於現場，應該要追求現場解決樹木的問題，提出目前可以使用的方法及方式，才能替樹木們造福，如同歐永森會長所提樹藝師要誠信、專業、參與、找出事實、道出真相，不能只有遊蕩在一門的專業牛角上。

#### (十) 使用樹木檢查表格

樹藝師進行樹木檢查時，會按照樹木檢查表格的項目及順序逐一進行，目的是確認可以有條理地依照檢查法及順序，並記錄樹木結構缺點項目的標準操作程序，達成樹木風險等級的確定，而不是因爲個人的地位、權貴及名聲與喜好而決定。然而，樹藝學中的樹木風險評估項目，由於在全世界各地區因爲地區、樹種、專業及經驗等之不同，各地社區也設計了不同的樹木檢查表格，樹木檢查項目沒有對錯，只有適不適合及使用方便性及目的恰當與否，附件 1 爲本次研習中使用的檢查表(加拿大地區使用)，請參考檢查項目內容，附件 2 爲香港政府官方制定的樹木風險評估表，檢查項目較爲繁多詳細，附件 3 爲國際樹藝學會(International Society of Arboriculture, ISA)出版危險樹木的評估的建議檢查表(Matheny and Clark, 1994)，附件 4 爲 ISA 樹木風險評估手冊中的檢查準則(ISA, Tree Risk Assessment Manual)，以上是摘要其中樹木檢查的制式表格作爲示範，將來台灣地區應該也可以制定適用的樹木

風險評估表，並且每隔數年經過檢討來逐步修訂，制定之前要有足夠的現場經驗，以及部份的試驗研究的確認。



圖一、歐永森會長進行課程講解。



圖二、樹藝師訓練之相關參考書籍。



圖三、攀樹工具介紹。



圖四、歐永森會長對安全繩的使用作講解。



圖五、歐永森會長進行拋繩之示範講解。



圖六、研習人員實地進行拋繩之操作。



圖七、歐永森會長進行攀樹示範。



圖八、研習人員實地進行攀樹練習。



圖九、研習人員實地進行攀樹練習。



圖十、研習人員實地進行攀樹練習。



圖十一、研習人員實地進行攀樹練習。



圖十二、歐永森會長將林木修剪的器具展示給學員參考。



圖十三、歐永森會長介紹每個工具的結構與功能。



圖十四、歐永森會長示範三刀法修剪。



圖十五、歐會長及樹藝師示範用使用梯子及安全繩裝備來修剪林木。



圖十六、樹木的切口要平整。



圖十七、樹藝師示範在電線旁的枝條修剪。



圖十八、歐永森會長解釋電鋸的使用方法。



圖十九、使用電鋸時所必須注意的安全防備。



圖二十、研習人員使用電鋸。



圖二十一、研習人員使用電鋸。



圖二十二、香港攀樹師實際進行攀樹作業。



圖二十三、攀樹師實際於樹上進行整枝修剪作業。



圖二十四、攀樹師完成整枝修剪業。



圖二十五、樹木風險評估表。



圖二十六、研習人員針對樹木進行風險評估。



圖二十七、歐永森會長現地指導樹木風險評估方法。



圖二十八、頒發樹藝操作訓練班合格證書。



圖二十九、頒發樹藝操作訓練班合格證書。



圖三十、頒發樹藝操作訓練班合格證書。



附件 1

**樹木綜合評估**

樹木評估員： \_\_\_\_\_ 評估員資歷： \_\_\_\_\_  
 評估日期： \_\_\_\_\_ 評估編號： \_\_\_\_\_  
 地點： \_\_\_\_\_

**被評估樹木資料：**

品種： \_\_\_\_\_ 編號： \_\_\_\_\_  
 高度： \_\_\_\_\_ 闊度(樹冠)： \_\_\_\_\_  
 胸徑： \_\_\_\_\_ 傾斜角度： \_\_\_\_\_

**甲、樹木結構完整性及力學性之目視檢測：**

對樹木不同位置的狀況進行評分(0 分爲狀況良好, 3 分爲狀況惡劣)：	枝幹	樹幹	主幹	根冠
健康程度				
樹洞 / 腐爛 / 結構上缺陷				
樹木擺動 / 彎矩狀況				
其他 (曾受雷擊 / 有昆蟲或動物巢穴 / 有毒植物寄生等)				
每項得分小計 (i 至 iv 項)	i)	ii)	iii)	iv)
<b>甲部目視檢測總計 (i + ii + iii + iv)</b>	<b>A)</b>			

\*如甲部評分總計爲 9 分以上，需對被評估之樹木進行更全面及詳情的評估，可按本評估指南的丁部進行。

乙、樹木生長環境 / 地點目標物的風險評估：(只選擇狀況最惡劣，及得分最高的一項)

人口流量					
每小時>36 人	每小時 10-36 人	每小時 1-9 人	每小時<1 人	每日<1 人	每星期<1 人
50-41 分	40-31 分	30-21 分	20-11 分	10-9 分	1-8 分
道路狀況					
頻密使用的	非經常使用的	適量使用的	低使用量的	小型私人	沒有
主要道路	主要道路	次要道路	次要道路	道路	道路
50-41 分	40-31 分	30-21 分	20-11 分	10-9 分	1-8 分
樹木周邊目標物或樹木的特殊價值					
非常高價值	高價值	中等價值	中等價值	低價值	非常低價
>\$375,000	\$75,000 –	\$15,000 –	\$750 –	\$75 –	<\$75
及可居住	\$375,000	\$74,999	\$14,999	\$749	
50-41 分	40-31 分	30-21 分	20-11 分	10-9 分	1-8 分
乙部評估總計：					B)

樹木結構完整性、生長環境、地點目標物的檢測評估：甲及乙部得分總和 = A+B = \_\_\_\_\_

樹木結構完整性、生長環境、地點目標物的檢測及進階評估(適用於甲部評分總計為 9 分或以上使用)：

甲、乙及丁部得分計算 = [(A+D) / 2]+B = \_\_\_\_\_

76-100 分	極高風險 - 樹木存有倒塌的高危險，需要立即採取行動；對行人或周邊財產有非常高的潛在危害
51-75 分	高風險 - 必須採取進一步行動；樹木存有倒塌的高風險，對行人或周邊財產有潛在危害
26-50 分	中等風險 - 樹木結構穩定，但樹木狀況會隨著時間而變化；須為現存的危害進行治療和保持監測
>25 分	低風險 - 不須採取行動，樹木不會對行人或周邊財產做成危害



緊急聯絡資料：

聯絡人：\_\_\_\_\_ 地圖(樹木位置)：

其他：

附件 2

FORM 2: TREE RISK ASSESSMENT FORM 表格 2：樹木風險評估表格

General Information 基本資料

Department 部門：		Inspection officer 巡查人員：	Post 職位：
File Ref. 檔案編號：		Endorsement Officer 覆核人員：	Post 職位：
Date of inspection 巡查日期：		Last Inspection Date 上次巡查日期：	
Project/Contract NO 合約/工程編號：			
Inspection Frequency 巡查週期：			

Location Information 位置資料

Tree ID 樹木編號：	Tree Species 樹木品種：										
Location 地點：	Nearby Utility Post No 就近公共設施編號：										
Location Types 地點類別： (multiple answers allowed 可選多於一項)：	<input type="checkbox"/> Roadside Landscaped Area 路邊綠化地區	<input type="checkbox"/> Central divider 中央分隔帶	<input type="checkbox"/> Tree pit 樹穴	<input type="checkbox"/> Village environs 鄉村範圍	<input type="checkbox"/> Public Park/Recreation Venue 公園/康樂場地	<input type="checkbox"/> Unallocated Government Land 未撥用的政府土地	<input type="checkbox"/> Remote countryside 偏遠郊區	<input type="checkbox"/> Recreational site/facilities inside country park 郊野公園內康樂地或設施	<input type="checkbox"/> Vacant Government land 政府空置土地	<input type="checkbox"/> SIMAR slopes 系統性鑑別維修責任的斜坡	<input type="checkbox"/> Others (please specify)其他(請說明)： _____
No(s). of Trunk(s) (#) 主幹樹木(#)	DBH of tree trunk(s)(mm) (1.3m above soil level) 胸徑離地面 1.3 米(毫米)：	#1	#2	#3	#4	#5	Aggregated DBH (mm) 總胸徑(毫米)： (see note 2 見附註二)				
Tree Height(m) 樹高(米)：	Tree Spread(m) 樹冠闊度(米)：										
Age class 樹齡組別：	<input type="checkbox"/> young 幼 <input type="checkbox"/> mature 成熟 <input type="checkbox"/> senescent 衰老										

<p><b>GENERAL CONDITION</b> 基本狀況</p>	<p><b>CROWN CONDITION</b> 樹冠狀況</p>	<p><b>Severity of Defects 嚴重程度</b> (see note 1 見附註一)</p>	<p><b>BRANCH CONDITION</b> 枝幹狀況 (multiple answers allowed 可選多於一項)</p>	<p><b>Severity of Defects 嚴重程度</b> (see note 1 見附註一)</p>
<p><b>Foliage density 葉片密度：</b></p> <p><input type="checkbox"/> Normal 正常</p> <p><input type="checkbox"/> Sparse 稀疏</p>	<p><b>Heavy crown load</b> 樹冠負荷太重：</p> <p><input type="checkbox"/> Yes 是    <input type="checkbox"/> No 否</p>		<p><input type="checkbox"/> Co-dominant branches 等勢枝</p>	
<p><b>Foliage colour 葉片顏色：</b></p> <p><input type="checkbox"/> Normal 正常</p> <p><input type="checkbox"/> Chlorotic 萎黃</p> <p><input type="checkbox"/> Brown (signs of wilting) 褐色 (呈現枯萎徵狀)</p>	<p><b>Live crown ratio 活冠比：</b> (foliage canopy / total height of tree) 有葉的樹冠 / 樹高</p> <p><input type="checkbox"/> Low 低 &lt; 40%</p> <p><input type="checkbox"/> Medium 中 &lt; 40 - 70%</p> <p><input type="checkbox"/> High 高 &gt; 70%</p>		<p><input type="checkbox"/> Included bark 內夾樹皮</p>	
<p><b>Leaf Size 葉片大小</b></p> <p><input type="checkbox"/> Normal 正常</p> <p><input type="checkbox"/> Abnormal 不正常</p>	<p><b>Dieback twigs 枯枝：</b></p> <p><input type="checkbox"/> &lt;5% crown 樹冠</p> <p><input type="checkbox"/> 5 – 20% crown 樹冠</p> <p><input type="checkbox"/> 21 – 50% crown 樹冠</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 50% crown 樹冠</p>		<p><input type="checkbox"/> Cavities 樹洞</p>	
<p><b>Epicormics 水橫枝：</b></p> <p><input type="checkbox"/> Yes 是    <input type="checkbox"/> No 否 (please specify the location and severity 請說明位置及嚴重程度) (see note 1 見附註一)</p>	<p><b>Crown reduced/excessively thinned/ topped/ pollarded:</b> 樹冠大幅減少 或削頂 或截頭</p> <p><input type="checkbox"/> Yes 是    <input type="checkbox"/> No 否</p>		<p><input type="checkbox"/> Cracks/splits 裂縫/裂開</p>	
<p><b>Tree vigor 茁壯程度：</b></p> <p><input type="checkbox"/> Good 好</p> <p><input type="checkbox"/> Average 良</p> <p><input type="checkbox"/> Poor 差</p>	<p><b>Asymmetric tree canopy</b> 樹冠不對稱：</p> <p><input type="checkbox"/> Yes 是    <input type="checkbox"/> No 否</p>		<p><input type="checkbox"/> Wounds/Mechanical injury 明顯傷痕/機械破損</p>	
<p><b>Lean 傾斜</b></p>	<p><b>Signs of pests and disease</b></p>		<p><input type="checkbox"/> Dead branches/Hangers 枯死/懸吊斷枝</p>	
			<p><input type="checkbox"/> Crooks/abrupt bends 不常規彎曲</p>	
			<p><input type="checkbox"/> Cross branches 疊枝</p>	
			<p><input type="checkbox"/> Heavy lateral limb 重側枝</p>	
			<p><input type="checkbox"/> Lion's tailing 獅尾 (excessive end weight on branch 枝端過重)</p>	
			<p><input type="checkbox"/> Bleeding/sap flow 滲液</p>	
			<p><b>Parasitic/Epiphytic plants</b> 寄生/附生植物</p> <p><input type="checkbox"/> Yes 是    <input type="checkbox"/> No 否 (If yes please specify type 如有請說名種類)</p>	
			<p><b>Signs of pests and disease</b></p>	

<input type="checkbox"/> Yes 是 <input type="checkbox"/> No 否 <b>Degree from vertical</b> 傾斜角度： <input type="checkbox"/> Natural due to phototropism/ self-corrected 趨光性或已自然修正 <input type="checkbox"/> Recently tilted/Unstable root-plate 新近傾斜/根基不穩	呈現病蟲害徵狀 <input type="checkbox"/> Yes 是 <input type="checkbox"/> No 否 <i>(If yes please specify type 如有請說名種類)</i>	呈現病蟲害徵狀 <input type="checkbox"/> Yes 是 <input type="checkbox"/> No 否 <i>(If yes please specify type 如有請說名種類)</i>
	<input type="checkbox"/> <b>Others (please specify):</b> 其他(請說明)	<input type="checkbox"/> <b>Others (please specify):</b> 其他(請說明)
<b>Soil cracks or cracks in structures(s) behind lean</b> 有土壤裂縫或裂縫處於傾斜部位背後： <input type="checkbox"/> Yes 是 <input type="checkbox"/> No 否		

<b>TRUNK CONDITION</b> 主幹狀況 <i>(multiple answers allowed 可選多於一項)</i>	<b>Severity of Defects</b> 嚴重程度 <i>(see note 1 見附註一)</i>	<b>ROOT CONDITION</b> 根部狀況 <i>(multiple answers allowed 可選多於一項)</i>	<b>Severity of Defects</b> 嚴重程度 <i>(see note 1 見附註一)</i>	<b>SITE CONDITION</b> 樹木生長環境 <i>(multiple answers allowed 可選多於一項)</i>
<input type="checkbox"/> #1 Decay/Cavity 腐爛/樹洞(open 可見的) Length 高：_____ (mm) Width 闊：_____ (mm) Depth 深：_____ (mm)		<input type="checkbox"/> Root flare/collar not visible 根脊不現		<b>Site disturbed by construction activities</b> 鄰近環境受工程影響： <input type="checkbox"/> Road widening 道路擴寬 <input type="checkbox"/> Drain replacement 渠道重鋪 <input type="checkbox"/> Soil grade reduce/ increase 地表上升或下降 <input type="checkbox"/> Site clearing 地盤平整活動 <input type="checkbox"/> Soil heaving 土壤脹起 <input type="checkbox"/> Laying of new footpath 鋪設行人道 <input type="checkbox"/> Laying of underground utilities 鋪設地下設施
<input type="checkbox"/> #2 Decay/Cavity 腐爛/樹洞(open 可見的) Length 高：_____ (mm) Width 闊：_____ (mm) Depth 深：_____ (mm)		<input type="checkbox"/> Root rot 根部腐壞 <input type="checkbox"/> Cracks/splits 裂縫或裂開 <input type="checkbox"/> Cut/pruned roots 根部經切割或截根 <input type="checkbox"/> Fungal fruiting bodies 呈現菌類子實體		
<input type="checkbox"/> #3 Decay/Cavity 腐爛/樹洞(open 可見的)		<input type="checkbox"/> Exposed root 根部外露 <input type="checkbox"/> Mechanical injury 機械破損		

Length 高：_____ (mm)		<input type="checkbox"/> Termites/borers injury 白蟻或蛀心蟲蛀蝕		<input type="checkbox"/> New flower beds/ new lawn below tree 在樹下加建花園/草坪
Width 闊：_____ (mm)				<input type="checkbox"/> Others ( <i>please specify</i> ) 其他(請說明)
Depth 深：_____ (mm)		<input type="checkbox"/> Root-plate movement 根基移位		<b>Soil condition 土壤情況</b>
<input type="checkbox"/> Poor taper 不良漸尖生長		<input type="checkbox"/> Girdling roots 纏繞根		<input type="checkbox"/> Sandy 沙質
<input type="checkbox"/> Codominant trunks 等勢幹		<b>Rooting area restricted</b> 根部延展範圍受限制： <input type="checkbox"/> Yes 是 <input type="checkbox"/> No 否 ( <i>If yes pls specify type 如有請說明</i> ) <input type="checkbox"/> Drain 渠道 <input type="checkbox"/> Footpath/pavement 行人道 <input type="checkbox"/> Road curb 路肩 <input type="checkbox"/> Retaining structure 護土結構 <input type="checkbox"/> Footings or railings 地基或欄杆 <input type="checkbox"/> Other ( <i>please specify</i> ): 其他(請說明)		<input type="checkbox"/> Clay 黏土
<input type="checkbox"/> Included bark 內夾樹皮				<input type="checkbox"/> Water logging 積水
<input type="checkbox"/> Cracks/splits 裂縫或裂開				<input type="checkbox"/> Soil compaction 土壤被擠壓
<input type="checkbox"/> Abnormal bark crack 不尋常樹皮裂縫				<b>Planting area paved</b> 種植面被覆蓋或鋪設： <input type="checkbox"/> Yes 是 <input type="checkbox"/> No 否 (restricted root growth area inside dripline 於低水線範圍內有障礙物限制根部延伸 <input type="checkbox"/> <25% <input type="checkbox"/> 26-50% <input type="checkbox"/> 51-75% <input type="checkbox"/> >75%
<input type="checkbox"/> Bulge 腫脹				<b>Width of planting area</b> 種植面範圍 <input type="checkbox"/> <1.2m <input type="checkbox"/> 1.3-2m <input type="checkbox"/> 2.1-3m <input type="checkbox"/> 3.1-4m <input type="checkbox"/> >4m
<input type="checkbox"/> Fungal fruiting bodies 呈現菌類子實體				<b>Tree location with exposure to wind</b> 樹木所在地點的受風情況： <input type="checkbox"/> Single tree 單獨一棵 <input type="checkbox"/> Tree with emergent canopy 樹冠層以上 <input type="checkbox"/> Edge of a group of trees 樹群邊緣 <input type="checkbox"/> Recently exposed 新近暴露 <input type="checkbox"/> Windthrow area 風拔地點
<input type="checkbox"/> Exposed dead wood 枯幹外露				
<input type="checkbox"/> Wounds/Mechanical injury 明顯傷痕/機械破損				
<input type="checkbox"/> Large wound/ crack/ decay on circumference 大範圍破損或裂縫或腐爛				
<b>Signs of pests and disease</b> 呈現病蟲害徵狀 <input type="checkbox"/> Yes 是 <input type="checkbox"/> No 否 ( <i>If yes please specify type 如有請說名種類</i> )		<b>Signs of pests and disease</b> 呈現病蟲害徵狀 <input type="checkbox"/> Yes 是 <input type="checkbox"/> No 否 ( <i>If yes please specify type 如有請說名種類</i> )		



**REMEDIAL/RISK MITIGATION MEASURES**

風險緩減措施 (can tick more than one 可選多於一項)\* :

<input type="checkbox"/> Mitigation measures taken. 已施行的風險緩減措施 (please specify 請說明) : _____								
<input type="checkbox"/> Mitigation measures proposed to be taken. 將會施行的風險緩減措施 (please specify 請說明) : _____	Anticipated Date of Completion 預計完成日期	Date of Completion 完成日期						
<input type="checkbox"/> Pruning 修剪 : <table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: top; margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Remove defective parts 移去有缺陷部分</td> <td><input type="checkbox"/> Remove dead branches/leaves 移除枯萎枝條/樹葉</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Crown thinning 疏減樹冠</td> <td><input type="checkbox"/> Remove stub 移去殘端部分</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Crown cleaning 清理樹冠</td> <td><input type="checkbox"/> Crown reduction 縮減樹冠</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Remove defective parts 移去有缺陷部分	<input type="checkbox"/> Remove dead branches/leaves 移除枯萎枝條/樹葉	<input type="checkbox"/> Crown thinning 疏減樹冠	<input type="checkbox"/> Remove stub 移去殘端部分	<input type="checkbox"/> Crown cleaning 清理樹冠	<input type="checkbox"/> Crown reduction 縮減樹冠	Date:	
<input type="checkbox"/> Remove defective parts 移去有缺陷部分	<input type="checkbox"/> Remove dead branches/leaves 移除枯萎枝條/樹葉							
<input type="checkbox"/> Crown thinning 疏減樹冠	<input type="checkbox"/> Remove stub 移去殘端部分							
<input type="checkbox"/> Crown cleaning 清理樹冠	<input type="checkbox"/> Crown reduction 縮減樹冠							
<input type="checkbox"/> Tree Removal 移除樹木 :	Date:							
<input type="checkbox"/> Cabling/Bracing/Propping 安裝纜索或支撐物 :	Date:							
<input type="checkbox"/> Move Target 移走目標 :	Date:							
<input type="checkbox"/> Restrict use within fall zone 限制可能發生樹木倒下或枝條斷裂的範圍使用	Date:							
<input type="checkbox"/> Pest/disease control 控制病蟲害 :	Date:							
<input type="checkbox"/> Needs further inspection within _____ months 需於 _____ 個月內再次檢察樹木								
Comments 評註 :								

**ATTACHED INFORMATION 附夾資料 :**

<input type="checkbox"/> Site plan 場地平面圖	<input type="checkbox"/> Tree photo 樹木照片
<input type="checkbox"/> Resistograph chart 微鑽阻力測試表	<input type="checkbox"/> Tomography 聲納圖像
<input type="checkbox"/> Other 其他 (please specify 請說明)	

**Attention Please 請注意 :**

- Please submit information on the condition of the tree under assessment and the mitigation measures undertaken/proposed to be undertaken to the Tree Management Office in a timely manner for uploading onto the Tree Register at [www.trees.gov.hk](http://www.trees.gov.hk).  
請將有關樹木評估狀況和緩減措施資料適時遞交樹木管理辦事處以便上載有關資料於樹木管理辦事處網頁 [www.trees.gov.hk](http://www.trees.gov.hk)。
- Please read in conjunction with TMO's Guidelines on Tree Risk Assessment and Management Arrangement (Para. 4.4 refers.)  
請參閱樹木管理辦事處的樹木風險評估安排及管理指引(第 4.4 節)。

Note 1: Severity of defects can be categorized as “Severs”(S), “Moderate”(M), “Low”(L) and “Insignificant”(O)

附註一: 嚴重程度可分為“極之嚴重”(S), “中度嚴重”(M), “輕度嚴重”(L) and “不嚴重”(O)

Note 2: Please refer to AFCD's NCPN No. 02 (Rev. Jun 2006) & ETWB No. 3/2006

附註二: 請參考漁護署的自然護理作業備考第 2 號(2006 年 6 月修訂)以及環境運輸及工務局的工程技術通告第 3/2006 號



A Photographic Guide to the Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas  
**TREE HAZARD EVALUATION FORM** 2nd Edition

Site/Address: \_\_\_\_\_  
 Map/Location: \_\_\_\_\_  
 Owner: public \_\_\_\_\_ private \_\_\_\_\_ unknown \_\_\_\_\_ other \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_ Inspector: \_\_\_\_\_  
 Date of last inspection: \_\_\_\_\_

HAZARD RATING:				
_____	+	_____	+	_____ = _____
Failure Potential		Size of part	Target Rating	Hazard Rating
_____ Immediate action needed				
_____ Needs further inspection				
_____ Dead tree				

**TREE CHARACTERISTICS**

Tree #: \_\_\_\_\_ Species: \_\_\_\_\_  
 DBH: \_\_\_\_\_ # of trunks: \_\_\_\_\_ Height: \_\_\_\_\_ Spread: \_\_\_\_\_  
 Form:  generally symmetric  minor asymmetry  major asymmetry  stump sprout  stag-headed  
 Crown class:  dominant  co-dominant  intermediate  suppressed  
 Live crown ratio: \_\_\_\_\_ % Age class:  young  semi-mature  mature  over-mature/senescent  
 Pruning history:  crown cleaned  excessively thinned  topped  crown raised  pollarded  crown reduced  flush cuts  cabled/braced  
 none  multiple pruning events Approx. dates: \_\_\_\_\_  
 Special Value:  specimen  heritage/historic  wildlife  unusual  street tree  screen  shade  indigenous  protected by gov. agency

**TREE HEALTH**

Foliage color:  normal  chlorotic  necrotic Epicormics? Y N  
 Foliage density:  normal  sparse Leaf size:  normal  small  
 Annual shoot growth:  excellent  average  poor Twig Dieback? Y N  
 Woundwood development:  excellent  average  poor  none  
 Vigor class:  excellent  average  fair  poor  
 Major pests/diseases: \_\_\_\_\_

**Growth obstructions:**  
 stakes  wire/tiles  signs  cables  
 curb/pavement  guards  
 other \_\_\_\_\_

**SITE CONDITIONS**

Site Character:  residence  commercial  industrial  park  open space  natural  woodland/forest  
 Landscape type:  parkway  raised bed  container  mound  lawn  shrub border  wind break  
 Irrigation:  none  adequate  inadequate  excessive  trunk wetted  
 Recent site disturbance? Y N  construction  soil disturbance  grade change  line clearing  site clearing  
 % dripline paved: 0% 10-25% 25-50% 50-75% 75-100% Pavement lifted? Y N  
 % dripline w/ fill soil: 0% 10-25% 25-50% 50-75% 75-100%  
 % dripline grade lowered: 0% 10-25% 25-50% 50-75% 75-100%  
 Soil problems:  drainage  shallow  compacted  droughty  saline  alkaline  acidic  small volume  disease center  history of fail  
 clay  expansive  slope \_\_\_\_\_° aspect: \_\_\_\_\_  
 Obstructions:  lights  signage  line-of-sight  view  overhead lines  underground utilities  traffic  adjacent veg.  \_\_\_\_\_  
 Exposure to wind:  single tree  below canopy  above canopy  recently exposed  windward, canopy edge  area prone to windthrow  
 Prevailing wind direction: \_\_\_\_\_ Occurrence of snow/ice storms:  never  seldom  regularly

**TARGET**

Use Under Tree:  building  parking  traffic  pedestrian  recreation  landscape  hardscape  small features  utility lines  
 Can target be moved? Y N Can use be restricted? Y N  
 Occupancy:  occasional use  intermittent use  frequent use  constant use

The International Society of Arboriculture assumes no responsibility for conclusions or recommendations derived from use of this form.

**TREE DEFECTS**

**ROOT DEFECTS:**

Suspect root rot: Y N Mushroom/conk/bracket present: Y N ID: \_\_\_\_\_

Exposed roots:  severe  moderate  low Undermined:  severe  moderate  low

Root pruned: \_\_\_\_\_ distance from trunk Root area affected: \_\_\_\_\_% Buttress wounded: Y N When: \_\_\_\_\_

Restricted root area:  severe  moderate  low Potential for root failure:  severe  moderate  low

LEAN: \_\_\_\_\_ deg. from vertical  natural  unnatural  self-corrected Soil heaving: Y N

Decay in plane of lean: Y N Roots broken Y N Soil cracking: Y N

Compounding factors: \_\_\_\_\_ Lean severity:  severe  moderate  low

**CROWN DEFECTS:** Indicate presence of individual defects and rate their severity (s = severe, m = moderate, l = low)

DEFECT	ROOT CROWN	TRUNK	SCAFFOLDS	BRANCHES
Poor taper				
Bow, sweep				
Codominants/forks				
Multiple attachments				
Included bark				
Excessive end weight				
Cracks/splits				
Hangers				
Girdling				
Wounds/seam				
Decay				
Cavity				
Conks/mushrooms/bracket				
Bleeding/sap flow				
Loose/cracked bark				
Nesting hole/bee hive				
Deadwood/stubs				
Borers/termites/ants				
Cankers/galls/burrs				
Previous failure				

**HAZARD RATING**

Tree part most likely to fail: \_\_\_\_\_

Inspection period: \_\_\_\_\_ annual \_\_\_\_\_ biannual \_\_\_\_\_ other \_\_\_\_\_

Failure Potential + Size of Part + Target Rating = Hazard Rating

\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

Failure potential: 1 - low; 2 - medium; 3 - high; 4 - severe

Size of part: 1 - <6" (15 cm); 2 - 6-18" (15-45 cm);

3 - 18-30" (45-75 cm); 4 - >30" (75 cm)

Target rating: 1 - occasional use; 2 intermittent use;

3 - frequent use, 4 - constant use

**HAZARD ABATEMENT**

Prune:  remove defective part  reduce end weight  crown clean  thin  raise canopy  crown reduce  restructure  shape

Cable/Brace: \_\_\_\_\_ Inspect further:  root crown  decay  aerial  monitor

Remove tree: Y N Replace? Y N Move target: Y N Other: \_\_\_\_\_

Effect on adjacent trees:  none  evaluate

Notification:  owner  manager  governing agency Date: \_\_\_\_\_

**COMMENTS**

# ISA Basic Tree Risk Assessment Form

Client \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Time \_\_\_\_\_  
 Address/Tree location \_\_\_\_\_ Tree no. \_\_\_\_\_ Sheet \_\_\_\_\_ of \_\_\_\_\_  
 Tree species \_\_\_\_\_ dbh \_\_\_\_\_ Height \_\_\_\_\_ Crown spread dia. \_\_\_\_\_  
 Assessor(s) \_\_\_\_\_ Time frame \_\_\_\_\_ Tools used \_\_\_\_\_

Target Assessment							
Target number	Target description	Target zone			Occupancy rate 1 – rare 2 – occasional 3 – frequent 4 – constant	Practical to move target?	Restriction practical?
		Target within drip line	Target within 1x Ht.	Target within 1.5x Ht.			
1							
2							
3							
4							

### Site Factors

History of failures \_\_\_\_\_ Topography Flat  Slope  \_\_\_\_\_ % Aspect \_\_\_\_\_

Site changes None  Grade change  Site clearing  Changed soil hydrology  Root cuts  Describe \_\_\_\_\_

Soil conditions Limited volume  Saturated  Shallow  Compacted  Pavement over roots  \_\_\_\_\_ % Describe \_\_\_\_\_

Prevailing wind direction \_\_\_\_\_ Common weather Strong winds  Ice  Snow  Heavy rain  Describe \_\_\_\_\_

### Tree Health and Species Profile

Vigor Low  Normal  High  Foliage None (seasonal)  None (dead)  Normal \_\_\_\_\_ % Chlorotic \_\_\_\_\_ % Necrotic \_\_\_\_\_ %

Pests \_\_\_\_\_ Abiotic \_\_\_\_\_

Species failure profile Branches  Trunk  Roots  Describe \_\_\_\_\_

### Load Factors

Wind exposure Protected  Partial  Full  Wind funneling  \_\_\_\_\_ Relative crown size Small  Medium  Large

Crown density Sparse  Normal  Dense  Interior branches Few  Normal  Dense  Vines/Mistletoe/Moss  \_\_\_\_\_

Recent or planned change in load factors \_\_\_\_\_

### Tree Defects and Conditions Affecting the Likelihood of Failure

**— Crown and Branches —**

Unbalanced crown  LCR \_\_\_\_\_ % Cracks  \_\_\_\_\_ Lightning damage   
 Dead twigs/branches  \_\_\_\_\_ % overall Max. dia. \_\_\_\_\_ Codominant  \_\_\_\_\_ Included bark   
 Broken/Hangers Number \_\_\_\_\_ Max. dia. \_\_\_\_\_ Weak attachments  \_\_\_\_\_ Cavity/Nest hole \_\_\_\_\_ % circ.  
 Over-extended branches  Previous branch failures  \_\_\_\_\_ Similar branches present   
**Pruning history**  
 Crown cleaned  Thinned  Raised  Dead/Missing bark  Cankers/Galls/Burls  Sapwood damage/decay   
 Reduced  Topped  Lion-tailed  Conks  Heartwood decay  \_\_\_\_\_  
 Flush cuts  Other \_\_\_\_\_ Response growth \_\_\_\_\_  
 Main concern(s) \_\_\_\_\_

Load on defect N/A  Minor  Moderate  Significant  \_\_\_\_\_  
 Likelihood of failure Improbable  Possible  Probable  Imminent  \_\_\_\_\_

**— Trunk —**

Dead/Missing bark  Abnormal bark texture/color   
 Codominant stems  Included bark  Cracks   
 Sapwood damage/decay  Cankers/Galls/Burls  Sap ooze   
 Lightning damage  Heartwood decay  Conks/Mushrooms   
 Cavity/Nest hole \_\_\_\_\_ % circ. Depth \_\_\_\_\_ Poor taper   
 Lean \_\_\_\_\_ ° Corrected? \_\_\_\_\_  
 Response growth \_\_\_\_\_  
 Main concern(s) \_\_\_\_\_

Load on defect N/A  Minor  Moderate  Significant  \_\_\_\_\_  
 Likelihood of failure Improbable  Possible  Probable  Imminent  \_\_\_\_\_

**— Roots and Root Collar —**

Collar buried/Not visible  Depth \_\_\_\_\_ Stem girdling   
 Dead  Decay  Conks/Mushrooms   
 Ooze  Cavity  \_\_\_\_\_ % circ.  
 Cracks  Cut/Damaged roots  Distance from trunk \_\_\_\_\_  
 Root plate lifting  Soil weakness   
 Response growth \_\_\_\_\_  
 Main concern(s) \_\_\_\_\_

Load on defect N/A  Minor  Moderate  Significant  \_\_\_\_\_  
 Likelihood of failure Improbable  Possible  Probable  Imminent  \_\_\_\_\_



## 肆、建議與結論

本次赴香港前往國際樹藝學會香港分會，參與5天研習課程，除進行技術面、考試面及制度面上進行交流，並參與了戶外樹藝訓練現地實作課程，包含樹木辨認、樹藝工作安全、攀樹、樹木修剪及移除等，以及研習國際樹藝師實務面課程，包含基本攀樹裝備和繩結知識介紹與初階攀樹技能教授、修剪刀具與電油鋸使用基礎知識、樹木修剪與樹木移除基礎知識、樹上工作高空安全守則與高空修剪基礎索具運用。藉由本次研習，除可有效了解國際樹藝師培訓課程與資格認證的實施現況，作為我國樹木醫學之學術及相關機構開設樹木醫師培訓課程的參考，同時可將國際間樹木診斷與醫療技術引入國內，增強我國樹木醫學實務面與人才培育的完整性。此外，參考國際樹藝師認證制度，將有助於我國樹木醫師認證制度的研擬與推動，促使我國樹木醫師制度與樹木醫療體系的建立，瞭解國際間「樹木醫學制度」制度面之建構模式，效法他國樹木醫學中心及其相關資源需求與法令制度建立，推動我國樹木醫學相關研究技術整合及標準化，作為籌設國內樹木醫學中心之基礎。經由獲取制度研擬上更多寶貴的建議與經驗，將有助於完善全國整體林木醫療體系，促使我國在樹木醫學這方面的培訓課程、技術與資格認證更趨成熟。

我國在林木疫情管理與保護方面，早有許多堪與「樹藝師」相比的優秀人才，更需要一套完善的認證制度與持續的教育訓練，讓這些人才得以發揮所長，為我國樹木保護盡一份心力，因此建立適合我國的樹醫認證制度，並配合林木疫情通報系統的運作，顯得格外重要，而國際間的「樹藝師」認證制度，未來必成為我國研擬樹醫制度的重要依據。我國過去經由林務局與林業試驗所共同成立的「林木疫情監測與防治體系」，藉由便民的林木疫情網路通報系統之建立，為國內解決許多林木疫情問題，累積多年樹醫專業的經驗與技術，參訪國際樹藝學會香港分會，將更深入了解其實務的樹醫技術及培訓課程內容，並以國際間優良的「樹藝師」訓練課程為借鏡，透過我國建立第一個官方的「樹木醫學中心」與完善國內「樹木醫師」的人才培訓及教育訓練，提升我國樹木健康醫療保護的質量，並促使我國的樹木醫學與國際接軌。