



環境部
Ministry of Environment

國土綠蔭氣候調適計畫 暨推動木質資源循環 說明會

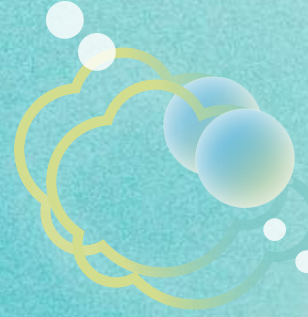
115年7月6日

國土綠蔭氣候調適計畫暨推動木質資源循環說明會 議程

活動時間	內容	主講人
13:30-14:00	報到	
14:00-14:10	活動開場；貴賓致詞	環境部彭啓明部長 高雄醫學大學余明隆校長
14:10-14:30	國土綠蔭氣候調適計畫暨推動本質 資源循環說明	環境部
14:30-14:40	議題引言	● 高雄醫學大學永續長陳培詩教授 ● 行政院農業部林業試驗所研究員 兼組長何振隆博士
14:40-16:30	意見交流與綜合討論	
16:30-16:40	總結	

活動開場 貴賓致詞





國土綠蔭氣候調適計畫暨推動木質資源循環說明



報告單位：氣候變遷署





極端氣候 高溫 暴雨



樹木具備降溫防洪功能



降溫



蒸散降溫



遮蔭降溫



截留降雨



防洪



土壤滲透



減緩逕流



降低氣溫、提升舒適度



減少淹水風險、提升城市韌性



為什麼我們出門越來越熱？

氣候變遷 & 都市熱島效應

因為城市裡幫我們降溫的大樹、綠地、水域和風廊正在減少，而吸熱的建築、道路和鋪面正在增加。
熱不只是來自於太陽，更來自我們所居住的城市環境。



降溫力量在減少



大樹很多
遮陽降溫



水域豐富
蒸散降溫



充足綠地
降低地表溫度



風廊暢通
空氣流動降溫



環境自然降溫，體感舒適

綠地、水域、風廊減少
建築、鋪面、道路增加

吸熱因素在增加



建築密集
吸收並蓄熱



道路與鋪面增加
吸熱量增加



水域減少
蒸發降溫降低



綠蔭減少
遮陽降溫減低



風廊受阻
不易散熱



城市持續升溫，體感更熱



同樣是都市樹，待遇卻差很多

台灣常見的受限樹木 vs. 日本常見的健康樹木



台灣：沒有樹權的可憐樹

過度修剪

大量截枝，破壞樹形與健康。

樹勢衰弱

樹體老化、傷口多，抵抗力差。

鋼索支撐

需以鋼索或鏈條固定，防止倒塌。

樹穴過小

可用土壤不足，根系無法伸展。

根系裸露

根部浮出地面，造成鋪面破壞。

日本：健康舒展的都市樹

樹形完整

自然舒展，結構均衡美觀。

冠幅飽滿

葉量豐富，四季景色迷人。

生長空間充足

樹穴與周邊開放，根系自由發展。

根系穩定

深植土壤中，穩固支撐，安全可靠。

景觀與安全兼顧

美化城市環境，提供陰影，也確保安全。



當城市願意給樹足夠的空間與尊重，樹就能回饋陰影、美感、韌性與安全。



壹・計畫範疇

串聯點到線與面

連結成《韌性綠網》

綠領人才與社會照顧

培育樹木養護專才
促進地方人才轉型
並強化社區參與

翻轉點狀植栽模式

由單點位轉向串連線狀
廊道，無縫連結都市林
與郊區森林區域

消除城鄉綠色差距

讓綠蔭不再是偏遠地區專利
透過都市綠林連結周圍綠點成為韌性綠網

多元價值：韌性、教育與人才

打造戶外學習與旅遊場域，於綠廊中導入
環境教育課程與生態旅遊活動，帶動地方創生

都市林 參考聯合國糧農組織(FAO)的定義：
都市林包含了都市(Urban)與近郊
(Peri-urban)的森林與樹木

壹・計畫目標

投資綠色，就是投資我們的健康與未來 ▶▶▶▶

參考荷蘭都市林權威 Cecil Konijnendijk 提出的『3-30-300』法則
開窗可見3棵樹、社區具30%樹冠覆蓋、步行300公尺有公園綠地



1人1樹



1社區1綠蔭



1公里1綠帶

都市林 執行障礙解析

關鍵課題

-  缺乏全國完整科學圖資數據
-  都市林無專責單位及規範
-  生長空間受限及植樹標準
-  養護缺乏專業及SOP與工程監督
-  廢樹枝去化受限法規
-  導入企業ESG缺乏誘因及數據驗證

訴求

- ✓ 調查檢討全國道路樹植栽、種植樹種及維護方法，打破先工程後規劃種植
- ✓ 成立「景觀植栽管理專責單位」及設立專法「公共植栽養護法規」
- ✓ 配合河川整治、河岸植樹，水土保持
- ✓ 提高獎勵，鼓勵平地造林
- ✓ 倡導愛樹護樹觀念

資料來源 ▶▶▶ 吳晟(2024) 報導者評論 <https://www.twreporter.org/a/opinion-street-trees>
(2021) <https://www.twreporter.org/a/saturday-features-forest-bathing-trees-be-chopped-down-to-produce-solar-power>

底圖來源 ▶▶▶ 林彥廷 - 人行道上的樹穴，周圍未能預留未來樹幹與樹冠的成長空間



結合地方政府打造以人為本之酷涼城市

六大核心推動策略

資料與智慧管理

- 圖資盤點整合分析&建立資訊共享機制
- 數位孿生平臺建置與模擬

適地適種專業養護

- 原生選種&苗木培育及媒合
- 樹木健康診斷&專業養護及人才認證

城鄉地景與法規

- 地景、城鄉風貌及綠色空間整體規劃
- 與綠地、林帶、海岸及流域進行整合

木質循環利用

- 木質資材循環再利用&循環場域設立
- 綠領人才培育&教材編製

公私協力全民參與

- 綠色金融&ESG/TNFD媒合平臺
- 全民護樹APP與志工協力

森活健康

- 森林療癒、文化森林、低碳旅遊及在地採購
- 地方創生&企業生態旅遊&在地永續經營商業模式



將都市林視為都市發展
關鍵基礎設施

貳·核心推動策略 01

資料與智慧管理(1/2)

中央

整合氣候圖資及敏弱族群等大數據資料庫

科研團隊

導入遙測、無人機及「光達」等技術

精準盤點

都市遮蔭缺口、高溫熱區、敏弱族群戶外高活動頻率場域

合作地方政府

研擬落實規劃綠化及氣候健康調適策略



標示老人/兒童等敏弱族群分布密集區

+

標示現有綠覆與LPI>0.5的遮陰缺口

+

紅色區塊標示地表高溫區域

||

優先調適熱區

貳·核心推動策略 01

資料與智慧管理(2/2)

圖資整合

對接國土底圖與地方樹木資料，建構跨部會數據庫

技術升級

導入3D數位孿生及I-TREE技術，精準模擬都市林環境及經濟效益

示範應用

擇定地方政府等具基礎圖資縣市，於重點區域先行試辦





前端定植

-  **精準選種**
依據數位模擬與現地環境
選植適地適種之原生樹種
-  **源頭把關**
跨部會協作確保苗木來源
嚴控公共工程品質
-  **韌性維護**
強化樹倒預警
兼顧減災、降污與遮蔭效益



後端養護

-  **數位履歷**
導入 IoT 監測技術
即時掌握樹木健康狀態
-  **制度標準**
培育養護專責人員，研訂
全國統一的種樹養護指引
-  **科學照護**
結合專業監測與全民通報
落實動態修剪與精準施肥

貳・核心推動策略 03

城鄉地景及法規

核心項目

- 自然類公園綠地、區域型綠地
- 交通綠園道、河川河濱公園、都會公園
- 校園、綠地、林帶、海岸及流域進行整合



木質循環利用



1.源頭產出
年總量約**134**萬公噸
利用率達 81%

● 原生木材
(100%利用)

● 木竹剩餘資材
(農地翻堆利用)



● 廢木材
(作為鍋爐燃料、再製傢具、建材)

● 木質傢具/行道路樹修剪枝
(修繕後再使用、鍋爐燃料)



傢具設備



漿紙原料

2.產品應用



建築裝潢



生活木器

3.廢木產出



如廢棄傢具、裝修廢木材、
廢木棧板、修剪枝、枝梢
殘材、竹筴剩餘殘體等

4.物質回收 (優先)



文創加值
原木筆、精油工藝



回歸農地
有機質肥料



拆解再製
再生傢具、建材

高值物質利用
(地方創生策略)



媒合在地社會
企業與創生團隊



導入就地
破碎設備



引導至能源
轉化途徑



在地微型造粒
生質燃料

5.能源回收



核心理念：物質循環利用優先 > 能源回收

分級利用規劃

🦋 優先推動「高值物質循環」，僅於無法利用時才作能源與廢棄處理，大幅降低送入焚化廠比例

高值利用優先 → 能源利用為後端



材料再製

拆解純化與文創加值-校園倒木、粗枝及廢家具，導入拆解再製與木作加值

產品說明

- 再生傢具與社區公共設施
- 高價值文創商品(原木筆、獎牌等)
- 精油萃取工藝品(牛樟/檜木精油等)



農地回歸

導入就地破碎設備-細枝葉就地破碎，降低清運成本並提升土壤保水

產品說明

- 有機堆肥 (改善農地土壤理化性質)
- 綠地碳水鋪面 (提升地表透水性)
- 土壤保水覆蓋基材 (增加保水性與抗旱能力)



生物炭製作

建構在地微型轉化中心-農林剩餘資材在地處理，發展自用、銷售與農村就業

產品說明

- 碳匯材料 (生物炭土壤改良劑)
- 吸附濾材 (水、重金屬處理濾材)
- 低碳建材添加料 (混凝土添加料)



能源利用

終極去化與工業替代-當廢木材確實無法進行物質再利用或藝術轉化時的最後防線

產品說明

- 固體再生燃料
- 工業鍋爐替代燃料 (木質顆粒)
- 生質能發電原料

公私協力與全民參與

全民互動參與



日常互動 與數位認養



全民通報守護



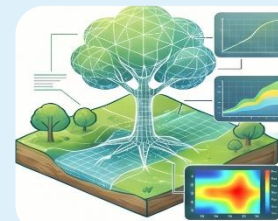
獎勵綠林社區 & 培育志工

企業認養與社區參與



- 企業與社區共同認養綠地或都市林
- 投入樹木養護、環境監測與照護
- 推動在地綠色行動與環境教育

應用工具與獎勵機制



- iTree效益評估工具
(數位化管理、樹木健康評估、環境影響分析等)
- 數位孿生應用
(建構虛擬生態綠網，模擬樹木未來20年生長景況；
模擬綠地覆蓋率與都市微氣候，預測長期降溫趨勢)

國家綠色認證與分級獎勵機制



從千里步道到森活健康

以樹木串聯氣候調適、文化記憶與在地生活

環境部

低碳家園&
循環社區



文化部

百大文化基地



國發會

地方創生



村里社區

千里森林

生態保育

打造綠色生活網路

氣候調適主軸

千里步道路徑精神

地方共生

森活綠帶願景

永續綠色生活

文化樹木路徑

連結地方歷史
族群認同

綠點示範布局

生態旅遊
農產品採購
企業參訪

綠廊步道串聯

步道 水岸
通學路 街道

在地參與共營

社區 學校 導覽
認養 環教

多元效益整合

降溫 保育 文化
教育 經濟

台灣綠點100

企業ESG與大眾綠色旅遊的雙引擎入口網

核心 亮點

嚴選「綠點」資料庫

建立具公信力的綠點標準

- 納入林業系統的自然教育中心、國家公園
- 獲得環境部銅、銀級認證**低碳永續家園**
- 標竿場域範例：高雄大樹區龍目社區(無毒農園)、大樹區中庄里(雨水回收循環建築)、旗山糖廠社區
- 環境教育服務：設施場所整合專業人力與課程方案，提供豐富生態與人文體驗

執行 策略

從示範到擴散

- 第一階段(10個標竿場域)：挑選**低碳家園**、**百大基地**或**地方創生**作為示範據點，將ESG指標模組化
- 鎖定強烈需求企業：先向有強烈ESG需求的上市櫃企業進行推廣，確認商業模式成功後再擴大規模

B2B

企業ESG專區(商業媒合)

ESG員工旅遊

- **媒合企業參與**如旗山糖廠的「香蕉全利用DIY」，讓員工親手將農廢轉化為產品，參與循環經濟

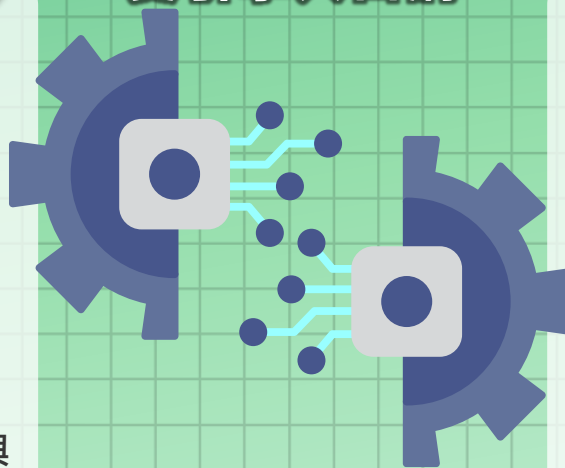
SDGs影響力對接儀表板

- 標註每個行程對應的**聯合國永續發展目標**，如：SDG12(責任消費)、SDG11(永續城鄉)及SDG7(潔淨能源)

企業投資故鄉計畫

- 設施場所**整合專業人力與課程方案**，提供豐富生態與人文體驗

雙引擎入口網



B2C

大眾旅遊與數位互動

「台灣綠點100」數位護照

- 利用**數位集章與獎勵機制**(如環保集點)，鼓勵民眾每年走訪特定數量的綠點

生活碳足跡計算器

- 使用者可直接算出**低碳旅遊**比一般行程**減少的碳排**，提升環境意識與成就感

永續故事與透明指標

- 展示社區**減碳成效與生態調查**結果，讓大眾看見實質貢獻

線上商城

綠色採購直賣所

- 農廢轉生創意伴手禮：銷售香蕉纖維文創商品、香蕉花咖啡包等，將「農廢變黃金」轉化為企業三節禮品
- 支持地方農業轉型：透過採購友善土地的無毒產品，直接挹注資源於社區長照與青年返鄉系統

跨部會分工與地方合作

技術與空間規範

農業部

原生樹種、苗木篩選
林業技術及專業證照

內政部

建築法規與綠建築指標
人行道設計規範、空間圖資

策略統籌

環境部

調適策略、平台建置與效益評估工具
推動循環經濟、綠領人才培育

多元資源整合

教育部

校園場域盤點
鼓勵師生植樹維護

交通部

步道與自行車道綠化
低碳旅遊、樹倒預警

衛福部

導入綠色照顧

數位發展部

合作建置數位學生
及通報資訊系統

金管會（經濟部、財政部）

引導綠色金融與企業ESG評鑑

文化部

文化森林

國發會

整合擴大地方創生，推動
在地永續經營商業模式

核心執行與在地合作

地方政府（永續長）

在地需求盤點與管理

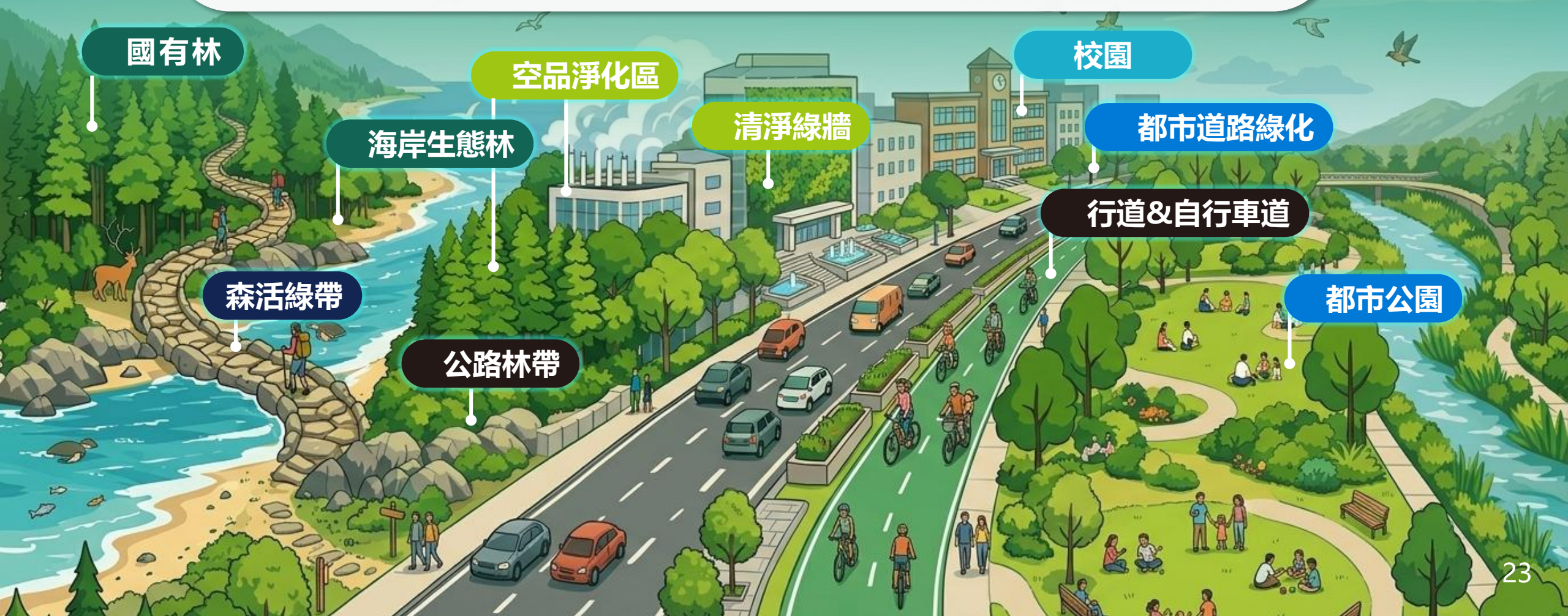
都市林管轄、盤點空地、在地維護

全民參與及社會連結

肆・未來願景

中央攜手地方整合綠林相關措施

升級為都市韌性綠網治理





啟動社會溝通 全民動員參與

民眾關心的都市林議題

政策目標與公共工程衝突



- 開發與工程導致既有數目減少
- 人行道改善卻大量一除路樹

缺乏跨部會統籌與完整法制



- 權責分散、缺乏長期管理機制
- 樹木保護力道不足、法制不完整

都市熱島問題 不只是「種樹」即可解決



- 高建蔽率、柏油鋪面與廢熱才是主因
- 需整體檢討都市設計與通風廊道

樹木養護與生長條件不足



- 限制根系與樹冠發展，維護成本與風險考量導致過度修剪
- 認養機制也可能弱化政府長期維護責任

國外經驗移植與在地適應質疑



- 需要在地化的策略與公平的資源配置，才能真正改善都市熱環境



6.25召開國土綠蔭氣候調適計畫 專家諮詢會議意見彙整



1 綠化指標的定義與設定

觀點A：支持「樹冠覆蓋率」作為核心與預算分配指標

- 樹冠覆蓋率具國際公認最具降溫效益。
- 應納入「草地、風廊、水線」整體綠境。
- 建議每年公告縣市樹冠覆蓋率。
- 有損毀樹木的工程應扣減補助。

觀點B：反對僅看大樹，強調「綠覆蓋率、草地與風廊」的綜合效益

- 大樹並非唯一解，需兼顧草地與風廊。
- 將格局侷限於「種大樹」會忽略其他降溫元素。
- 比起面積，建立「風廊」與「水綠系統」效益更好。

2 樹種選擇

觀點A：堅持本土原生種避免跨域種植與外來種

- 原生種適應性高，建立生態系穩地。
- 依生產履歷與在地性，避免基因庫混亂。
- 應依抗颱風與乾旱選擇原生樹種。

觀點B：務實導向，適度開放外來適應極端氣候的樹種(含外來種)

- 不應過度執著於原生種。
- 都市條件需適地適木多元選擇。
- 若能耐旱耐濕且低風險，可納入選擇。

3 樹木的生命週期管理

觀點A：回歸科學專業，病危或經濟林該砍就砍，反對無謂移植

- 若定為經濟林，時間到了就應該砍伐才能發揮效益。
- 都市中的危木、病木，也應勇敢汰除。
- 無謂的移植浪費資源且死亡率高，社會不應將砍樹污名化或視為禁忌。

觀點B：重點在於「全生命週期」與「預防民怨」

- 政策需溝通避免使用「砍樹」字眼，以免引發對立，改用「全生命週期更新」的概念。
- 民眾一開始喜歡種樹，長大後卻會因為落葉、鳥糞、公安或破壞問題反彈。
- 這些都是推動前必須準備說明的「嫌惡」因子。

4 資源投入與基盤建設

觀點A：核心在於計畫性生產「優型樹」與完整苗木供應鏈

- 臺灣綠化常失敗因為買不到好苗木。
- 政府應用公有地培植稀有完整土球的「優型樹」。
- 進行「契作式栽培」與「生產履歷」，避免工程單位只能買到劣質苗木。

觀點B：癥結在於「栽植基盤」(土壤與排水)與盲目密植

- 地下的「栽植基盤」才是最大問題。
- 排水不良、土壤空間、充滿廢棄土才是關鍵。
- 過密種植導致樹木競爭、倒伏、病害，應合理配置，維護生長空間。

社會溝通重點議題（嘉義場）

— 6.29首場 — 各界關注議題與回應重點

1 樹木養護與專業管理



建議重點

- 建立苗木、土壤及養護標準
- 推動適地適種及樹木健康管理
- 建置全國樹木資料庫，結合數位孿生與智慧管理
- 強化樹木健康管理及養護經費

回應重點

- 推動標準苗、專業認證及修剪指引
- 導入LiDAR等科技盤點熱區，科學化管理都市林
- 重視「把樹當生命」的觀念，做好長期養護

2 法制與治理機制



建議重點

- 制定都市林專法
- 明確推動時程與跨部會分工

回應重點

- 年底完成50場社會溝通，提出國家行動計畫
- 明年推動示範區
- 兩年內研提都市林專法草案
- 由跨部會合作推動，持續爭取專責人力與資源

3 森林保全與土地利用



建議重點

- 平衡都市開發、文化景觀、生態保育與氣候調適
- 建立平地造林後續維護與誘因機制

回應重點

- 導入生態補償與無淨損失理念，建立協作平台
- 推動平地造林後續10年輔導計畫，持續提供協助

4 木質資源循環利用



建議重點

- 建立修剪枝條、風倒木等木質資源的收運、分級利用及再利用制度

回應重點

- 推廣木料銀行及多元再利用模式（材料再製、生物炭、回歸農地、能源利用等）
- 減少焚化處理，讓資源發揮更大價值

5 公私協力與全民參與



建議重點

- 強化企業、NGO、社區及專業團體參與
- 建立資訊公開、意見平台及環境教育
- 結合國土綠網，串聯生物多樣性廊道

回應重點

- 建置社會溝通平台，會議紀錄兩週內上網公開
- 設置意見專區、許願種樹地點與手機模擬功能
- 透過平台媒合企業認養，整合ESG資源一起參與



我們的共識

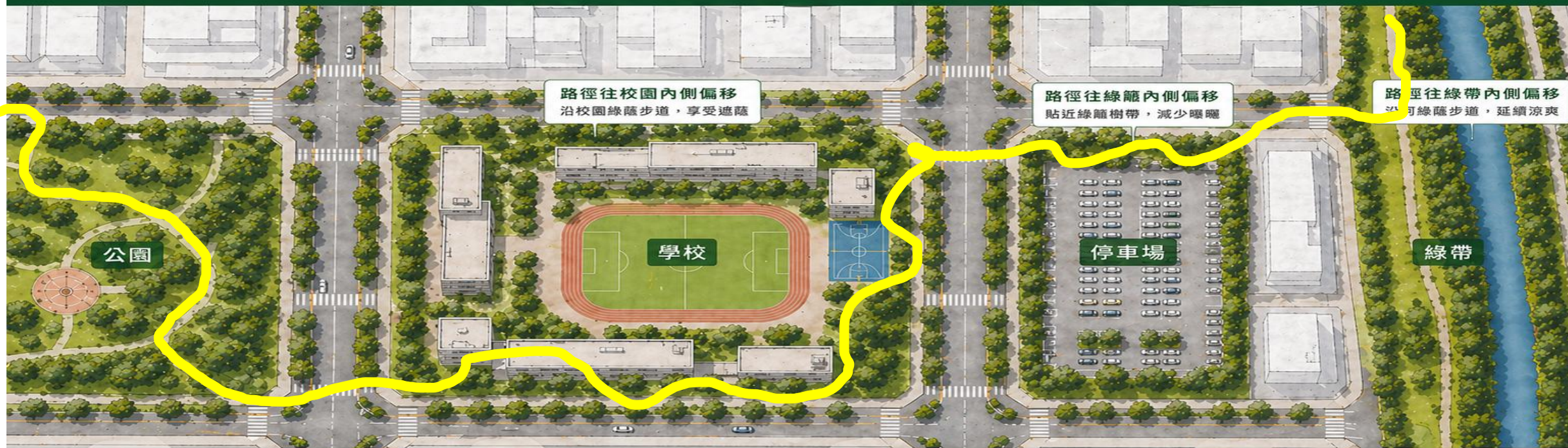
完善法制 ● 專業養護 ● 資源循環 ● 公私協力 ● 中央地方合作

共同打造更涼適、更健康、更具韌性的國土綠網！



串聯步行遮蔭路徑 舒適抗高溫

綠蔭連續的步行路徑：公園 → 學校 → 停車場 → 綠帶



公園

路徑進入公園內側步道，享受更多樹蔭與休憩空間，降低熱暴露。



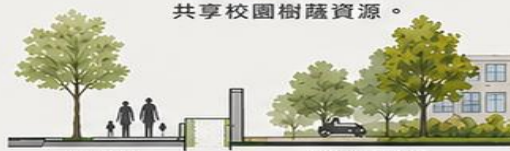
人行道

公園內步道



學校

路徑沿校園綠蔭邊緣行走，在安全開放的界面下，共享校園樹蔭資源。



人行道

校園內步道
(開放界面)



停車場

路徑貼近停車場綠蔭樹帶，以綠化緩衝降低熱環境，維持步行舒適與安全。



人行道

停車場綠蔭內側步道
(綠帶緩衝)



綠帶

路徑沿河岸綠蔭步道，連接綠帶系統，形成長距離涼爽步行路徑。



人行道

河岸綠帶步道

綠蔭覆蓋範圍

喬木 / 樹帶 (提供遮蔭)

人行道 (融入綠蔭)

--- 圍牆 / 牆界 (安全開放界面)

改善前 | 封閉校園，樹蔭停留在校內



改善後 | 無圍牆校園，綠蔭延伸到街道



從校園的綠，變成城市可用的蔭

無圍牆校園 × 增加樹蔭，讓綠蔭走出校園，改善熱環境，提升城市品質

過去：有圍牆，綠蔭被阻隔



現在：無圍牆，綠蔭融入街道



改善效益



開放共享



提升綠蔭曝露度



連續降溫路徑



美化街道景觀



促進公共性與健康



無圍牆校園結合增加樹蔭，不只是校園改造，更是都市熱調適與人本環境的策略性投資。

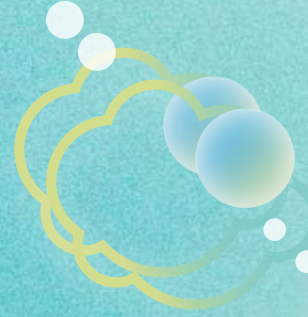
吳晟
總統府資政

相約一起來種樹
向每株守護未來的樹苗承諾
向每株散播希望的樹苗致謝

感謝聆聽 敬請指教



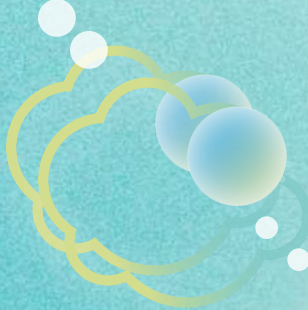
環境部
Ministry of Environment



議題引言

高雄醫學大學永續長陳培詩教授





議題引言



行政院農業部林業試驗所研究員兼組長

何振隆博士



意見交流與綜合討論

總結

