

行政院及所屬機關出國報告

出國報告（出國類別：其他）

2018 兩岸林業基層交流報告

服務機關：行政院農業委員會林務局南投林區管理處

姓名職稱：楊叔錠課長

服務機關：行政院農業委員會林務局新竹林區管理處

姓名職稱：陳鳳珠技正

服務機關：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

姓名職稱：張雯婷技正

服務機關：行政院農業委員會林務局羅東林區管理處

姓名職稱：李隆恩技士

服務機關：行政院農業委員會林務局東勢林區管理處

姓名職稱：莊議技術士

服務機關：行政院農業委員會林務局東勢林區管理處

姓名職稱：鄧安岑森林約僱護管員

服務機關：中華林學會/中興大學實驗林管理處

姓名職稱：張華洲副秘書長/簡任技正兼秘書

服務機關：中華林學會/中興大學實驗林管理處

姓名職稱：簡世昌會務專員/副研究員

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：胡元璋助理研究員

派赴國家：中國大陸浙江省

出國期間：107年10月22日至28日

報告日期：107年12月17日

摘要

為強化兩岸林業相關議題之交流而舉辦之「兩岸林業基層交流」，辦理模式原則由雙方林業界具代表性的中華林學會及中國林學會具名辦理。今(107)年循例由陸方於浙江省舉辦「2018兩岸林業基層交流」，論壇主題為森林經營與保護，子議題為人工林經營技術，森林康養(森林療育)，兩岸共計 12 位學者發表專題報告，雙方交流融洽。另本次參訪地點主要以森林康養為主，包括廿八都、江郎山、三衢石林、根博園、莫干山及溪湖、西溪溼地等，各地區分別具有不同之森林景觀體驗，除可了解各地區內之整體規劃設計理念供我國做為參考借鏡外，導覽過程中亦可充分體會其發展沿革、人文歷史、文化內涵等價值。

目 次

壹、目的.....	4
貳、人員及行程.....	4
一、出席人員名單.....	4
二、2018 年兩岸林業基層交流參訪行程表.....	6
三、2018 兩岸林業論壇議程.....	7
參、論壇實紀.....	8
肆、參訪重點紀要.....	9
一、參訪地點簡介.....	9
二、參訪心得重點.....	12
伍、結論與建議.....	15
陸、附錄.....	16
一、2018 兩岸林業論壇論文摘要.....	16
二、研討會照片.....	53
三、參訪照片.....	54

壹、目的

「兩岸林業基層交流」於 2016 開始創辦，擔任兩岸技術業務交流之溝通友誼平台角色，並秉持著「林業動力在創新、創新源頭在基層」之信念，辦理模式原則由雙方林業界具代表性的中華林學會及中國林學會具名輪流辦理。本(2018)年則由中國林學會規劃於浙江省辦理「2018 兩岸林業基層交流」，期能激發兩岸林業互動及行政與學術之創造力，以提升本國產、官、學、研競爭力及合作契機。

貳、人員及行程

一、出席人員名單

(一)臺灣出席人員名單

編號	姓名	性別	實際職稱	工作單位	參與交流職務
1	張華洲	男	簡任技正兼秘書 副秘書長	中興大學實驗林管理處 中華林學會	領隊
2	李隆恩	男	技士 會員	林務局羅東林區管理處 中華林學會	團員
3	鄧安岑	男	約僱護管員 會員	林務局東勢林區管理處 中華林學會	團員
4	楊叔錠	女	課長 會員	林務局南投林區管理處 中華林學會	團員
5	張雯婷	女	技正 會員	林務局嘉義林區管理處 中華林學會	團員
6	陳鳳珠	女	技正 會員	林務局新竹林區管理處 中華林學會	團員
7	莊議	男	技術士 會員	林務局東勢林區管理處 中華林學會	團員
8	胡元璋	男	助理研究員 會員	林業試驗所 中華林學會	團員
9	簡世昌	男	副研究員 會務專員	中興大學實驗林管理處 中華林學會	團員

(二)陸方出席人員名單

编号	姓名	性别	单位	职称/职务
1	陳幸良	男	中國林學會	副理事長兼秘書長
2	李冬生	男	中國林學會	副秘書長
3	吳鴻	男	浙江省林學會	理事長
4	官秀玲	女	中國林學會	理事、處長
5	高智慧		浙江省花卉協會	秘書長
6	徐翠霞	女	浙江省林學會	專職副秘書長
7	張駿	男	浙江省林學會	副秘書長
8	何禎	男	浙江省林學會	監事會委員
9	王智宏	男	浙江省林學會	秘書
10	劉秀婷	女	中國林學會	碩士
11	刑方如	女	中國林學會	博士

二、2018 年兩岸林業基層交流參訪行程表

時間	行程	主要內容	
10 月 22 日	乘坐 CA150 航班，12：30-14：20，桃園國際機場-杭州蕭山國際機場接機入住酒店，晚餐		
10 月 23 日	全天，學術會議		
10 月 24 日	8：30-12：00	國家生態文明教育基地(廿八都古鎮)	生態文化
	12：00-13：00	酒店	午餐
	13：00-17：00	江郎山	森林資源保護與森林康養產業的利用
	17：00-17：30	乘坐車輛，返回酒店	
	18：00-	酒店	晚餐、休息
10 月 25-26 日	8：30-9:00	乘坐車輛	
	9：00-11：30	調研三衢石林、不老泉	生態文化、森林康養
	12：00-13：00	乘車	中餐
	13：00-14：00	入住酒店	午休
	14：00-14：30	乘車到根雕園	生態文化
	14：30-17:30	調研根雕園	生態文化
	17:40-19：00	晚餐	晚餐
	19:00-20:00	入住酒店	休息
	8:30-12：30	乘車	生態文化
	12：30-14：30	中餐	午餐、午休
	14：30-17：30	調研莫干山	生態文化
18：00-	入住酒店	晚餐、休息	
10 月 27 日	8：30-9：30	乘坐車輛	
	9：30-12：00	調研西湖、西溪濕地	生態文化
	12：00-13:00	午餐	午餐
	13:00-17:00	自由安排	休息
	18：00-	酒店	晚餐、休息
10 月 28 日	杭州蕭山機場乘坐 CA149 航班，09:30-11:20 返回桃園機場		

三、2018 兩岸林業基層交流研討會議程

2018年10月23日(星期二)			
時間	內容	報告人	主持人
開幕式			
08:30-09:00	致歡迎詞 浙江省林學會理事長吳鴻致詞 5分鐘 中國林學會副理事長兼秘書長陳幸良致詞 10分鐘 中華林學會副秘書長張華洲致詞 10分鐘 浙江省最美银杏村落授牌 5分鐘 贈送紀念品併合影 5分鐘		中國林學會 副秘書長 李冬生
議題一：森林康養			
09:00-09:30	大陸森林療養的發展現狀與趨勢	中國林學會森林療養分會理事長 劉立軍	中國林學會 處長 官秀玲
09:30-10:00	淺談森林療育的初步規劃—以內洞國家森林遊樂區為例	林務局新竹林區管理處技正陳鳳珠	
10:00-10:30	林業發展新方向-森林康養在浙江的發展	浙江省林學會理事長 吳鴻	
10:30-10:40	茶歇		
10:45-11:15	湖南森林康養發展的探索和展望	湖南省林學會原副理事長 柏方敏	中興大學 副研究員 簡世昌
11:15-11:45	森林療癒、快意森活	林務局東勢林區管理處技術士莊議	
11:45-12:15	溫州市森林康養產業發展情況匯報	浙江省溫州市林學會理事長 李克恩	
12:15-12:45	雁蕩山林場森林旅遊與康養產業發展	樂清市雁蕩山雁蕩山林場場長 廖亮	
12:45-14:00	午餐與午休		
14:00-14:30	森林康養議題討論	林務局新竹林區管理處技正陳鳳珠	
議題二：人工林經營技術			
14:30-15:00	大陸人工林概況	中國林學會櫟類分會名譽理事長 王祝雄	浙江省花卉協會 秘書長 高智慧
15:00-15:30	南投林區管理處造林作業概述	林務局南投林區管理處課長楊叔錠	
15:30-16:00	浙江人工林經營發展現狀及策略研究	浙江省林學會副理事長 江波	
16:00-16:15	茶歇		
16:15-16:45	木蘭人工林經營案例	河北木蘭林管局科長 正高級工程師 周慶營	林業試驗所 助理研究員 胡元璋
16:45-17:15	利用競爭指數配合中層疏伐理論建構未來木選木模式	林務局羅東林區管理處技士李隆恩	
17:15-17:45	討論	中國林學會櫟類分會名譽理事長 王祝雄	
17:45-19:30	晚餐		

叁、研討會實紀

本次「2018 兩岸林業基層交流」以森林經營與保護為主題，子議題為「人工林經營技術及森林認證實務交流」及「森林康養(療育)」，進行學術與實務經驗交流。議程首先由中國林學會李冬生副秘書長主持，中國林學會陳幸良副理事長兼秘書長及臺灣中華林學會張華洲副秘書長致辭，並進行浙江省最美銀杏村落受牌領獎。

緊接著由中國林學會官處長秀玲及台灣中興大學簡副研究員世昌共同主持「議題一、森林康養」部分，內容包括中國林學會森林療養分會劉理事長立軍報告「大陸森林療養的發展現狀與趨勢」、臺灣林務局新竹林區管理處陳技正鳳珠報告「淺談森林療育德初步規劃-以內洞國家森林遊樂區為例」、浙江省林學會吳理事長鴻報告「林業發展新方向-森林康養在浙江的發展」、河南省林學會柏原副理事長方敏報告「湖南森林康養發展的探索和展望」、臺灣林務局東勢林區管理處莊技術士議報告「森林療癒、快意森活」、浙江省溫州市林學會李理事長克恩報告「溫州市森林康養產業發展情況匯報」、以及樂清市雁蕩山雁蕩山林場廖廠長亮報告「雁蕩山林場森林旅遊與康養產業發展」。

「議題二、人工林經營技術」部分則由浙江省花卉協會高秘書長智慧及台灣林業試驗所胡助理研究員元瑋共同主持，分享內容有中國林學會櫟類分會王名譽理事長祝雄報告「大陸人工林概況」、台灣林務局南投林區管理處楊課長叔錠報告「南投林區管理處造林作業概述」、浙江省林學會江副理事長波報告「浙江人工林經營發展現狀及策略研究」、河北木蘭林管局周科長慶營報告「木蘭人工林經營案例」、以及臺灣林務局羅東林區管理處李技士隆恩報告「利用競爭指數配合中層疏伐理論建構未來木選木模式」。

議題一最後的綜合討論由臺灣林務局新竹林區管理處陳技正鳳珠主持，與會學者專家們針對台灣及大陸地區較受歡迎之森林康養體驗項目、大陸地區康養基地營運現況、台灣目前於森林遊樂區內之森林康養設施等議題進行深入討論；議題二之綜合討論則由中國林學會櫟類分會王名譽理事長祝雄主持，與會學者專家們對於高山造林之需求、林木採伐技術、大陸地區目前疏伐木種類、木蘭區採灌作業等議題進行深入討論。

肆、參訪重點紀要

一、參訪地點簡介

(一) 國家生態文明教育基地（廿八都古鎮）

廿八都古鎮古稱「道成」，地處浙、閩、贛三省交界，宋朝時在鄉以下設都，江山設都四十四，道成地屬二十八都，此後就一直沿襲這個名稱，素有「楓溪鎖鑰」之稱，專家譽此為「文化飛地」，學者稱其為「一個遺落在大山裡的夢」。廿八都於 2007 年被列為中國歷史文化名鎮；2008 年被命名為中國民間文化藝術(山歌)之鄉；2017 年新晉為國家 5A 級旅遊景區。

廿八都古鎮與江南其他水鄉古鎮有著截然不同的風格，甚至帶有幾分神秘。1100 多年前黃巢起義，在浙、閩之間的崇山峻嶺中開闢了一條仙霞古道，從此四周關隘拱立、大山重圍的廿八都成了歷代屯兵扎營之所，兵家必爭之地。最初主要是軍事功能的千年古道到了清代逐漸成為商旅要道，溯錢塘江而上的船只裝載著來自江、浙的布匹、日用百貨到江山的清湖碼頭靠岸，然後轉陸路，由挑夫肩頭的扁担擔挑往閩、贛。從閩、贛來的土特產也要到清湖裝船運往金衢滬杭各地。廿八都作為過往貨物中轉的第一站，一個必經的交通樞紐，迅速成為三省邊境最繁華的商埠。鼎盛時期，商行店鋪、飯館客棧布滿了整條鵝卵石鋪就的大街，日行肩夫，夜歇客商，每天南來北往，熙熙攘攘，富足熱鬧了數百年之久。

(二)江郎山

江郎山古稱：玉郎山、金純山，俗稱三爿石，在世界遺產的大家族中，自然遺產比文化遺產更顯得珍貴。全球現有 800 多個世界遺產，僅有 100 多個自然遺產，而江郎山佔有一席，2010 年 8 月作為「中國丹霞」的系列提名地之一列入世界自然遺產名錄，為浙江省第一個世界自然遺產。中國有 790 個丹霞地貌景區，江郎山脫穎而出，成為中國丹霞申報世界遺產提名地之一，丹霞地貌在美國西部、中歐、澳大利亞也有分佈，國際地學界稱其為紅層。丹霞地貌是中國人提出來的，丹霞一詞最早見於曹丕的芙蓉池作詩：丹霞夾明月，華星出雲間。今人形容丹霞地貌常常說“色若渥丹，燦若明霞”。

江郎山景區為國家級重點風景名勝區和國家級 5A 級景區，由三爿石、十八曲、塔山、牛

鼻峰、須女湖(青龍湖)和仙居寺等部分組成，面積 11.86 平方公里，景源類型以自然景觀為主，同時也有豐富的人文景觀。山形主體為三個高聳入雲的巨石，傳說是古時候三個姓江的兄弟登上山頂變成為三大巨石而形成，所以又叫江郎山。三巨石拔地沖天而起，高 360 餘米。形似石筍天柱，形狀像刀砍斧劈，自北向南呈「川」字形排列，依次為：郎峰、亞峰、靈峰，人們叫三月石。江郎山郎峰，高 816.8 米，被中外遊客稱為「神州丹霞第一峰」。郎峰峭壁上有明代理學家湛若水摩崖題刻「壁立萬仞」四字。

江郎山不僅聚岩、洞、雲、瀑於一山，集奇、險、陡、峻於三石，雄偉奇特，蔚為壯觀，且群山蒼莽，林木疊翠，窟隱龍潭，泉流虎跑，風光旖旎。每當雲霧瀰漫，烟嵐迷亂，霞光陸離，常凝天、山於一色，融雲峰於一體。難怪唐詩人白居易贊曰：「安得此身生羽翼，與君來往醉烟霞」。大地理學家徐霞客三次游江山時都寫到江郎山。他把江郎山與雁蕩山、黃山和鼎湖峰進行比較，極力地讚嘆江郎山「奇」、「險」、「神」。江郎山的風景迷倒了許許多多的中外遊客。

江郎山素有「雄奇冠天下，秀麗甲東南」之譽，擁有中國丹霞第一奇峰、全國一線天之最、天然造化的偉人峰，驚險陡峻的郎峰天游和千年古剎開明禪寺，千年學府江郎書院，全國最大的毛澤東手書體「江山如此多嬌」摩崖題刻等自然景觀與人文古蹟相輝映的景點景觀。

(三)三衢石林

三衢翡翠石林風景旅游區位於「中國胡柚之鄉」，總面積 27.58 平方公里。其地質剖面界定為 4.5 億年前奧陶系地質年代，被國際地科聯公認為全球界線型剖面，俗稱「金釘子剖面」。景區內喀斯特地貌發育完全，堪稱「江南一絕」。另據韶山毛氏宗譜記載，毛澤東祖先曾「世居三衢」，毛澤東三次經過衢州問及三衢山之來歷。三衢山南坡有一石室，是北宋名臣趙抃讀書處，取名「趙公岩」或「清獻書岩」。

(四)根博園

開化根博園位於錢塘江源頭，占地 360 餘畝，景區入口扭曲高聳的“福門”展示著它獨特的身姿，不過和這座園子的主角們不同，這是一座用銅澆注成的根雕模型。景區以盆景、奇石、根藝、園林古建構成恬靜自如、天人合一的畫卷，匯聚各類植物、名貴樹種 160 多種，亦有貓

頭鷹、山雀鷹、長尾藍雀、紅嘴相思鳥、白頭翁、畫眉等 36 種鳥類常年在此棲息。陳列盆景奇石作品 4,000 餘件，佛儒道、民間神話傳奇、歷史風雲等系列大型根藝作品 2,000 餘件，最大的有 40 餘噸！巨型根雕五佰羅漢更是世界之最、華夏一絕。

枯樹名木園裏珍藏著來自世界各地的樹根，有的樹根已經在地下埋了萬年，完全被炭化了，然而樹根形態和的紋理卻清晰可見。此外，還展示根藝文獻資料，根藝大師代表作，工藝流程和醉根文化等，是一部根藝美術的四庫全書，堪稱世界根雕藝術之都！這裡的美，美在親近和諧、回歸自然，奇在文化與生態的珠聯璧合，它的建成書寫了世界園林的奇蹟！具有「天下第一奇園」的美譽。

(五)德清莫干山

莫干山(國家 AAAA 級旅遊景區、國家級風景名勝區、國家森林公園)，為天目山之餘脈，，美麗富饒的滬、寧、杭金三角的中心。莫干山是中國四大避暑勝地之一。眾多的歷史名人，既為莫干山贏得了巨大的名人效應，更為莫干山留下了難以計數的詩文、石刻、事蹟以及二百多幢式樣各異、形狀美觀的名人別墅。因春秋末年，吳王蓋闔閭派干將、莫邪在此鑄成舉世無雙的雌雄雙劍而得名，是中國著名的休閒旅遊及避暑勝地。

莫干山山巒連綿起伏，風景秀麗多姿，景區面積達 43 平方公里，它雖不及泰岱之雄偉、華山之險峻，卻以綠蔭如海的修竹、清澈不竭的山泉、星羅棋布的別墅、四季各異的迷人風光稱秀於江南，享有「江南第一山」之美譽。

(六)西湖、西溪溼地

西湖位於浙江省杭州市西部，是中國主要的觀賞性淡水湖泊，也是中國首批國家重點風景名勝區。西湖三面環山，面積約 6.39 平方千米，東西寬約 2.8 千米，南北長約 3.2 千米，繞湖一周近 15 千米。湖中被孤山、白堤、蘇堤、楊公堤分隔，按面積大小分別為外西湖、西里湖、北里湖、小南湖及岳湖等五片水面，蘇堤、白堤越過湖面，小瀛洲、湖心亭、阮公墩三個人工小島鼎立於外西湖湖心，夕照山的雷峰塔與寶石山的保俶塔隔湖相映，由此形成了「一山、二塔、三島、三堤、五湖」的基本格局，於 2011 年 6 月 24 日，杭州西湖列入世界遺產名錄。

所謂的濕地是指介於陸地和水域之間的過渡生態系統，西溪國家濕地公園距離杭州西湖五公里，在杭州天目山路延伸段，是罕見的城中次生溼地。曾與西湖、西泠併稱杭州「三西」，是目前國內第一個也是唯一的集城市濕地、農耕濕地、文化濕地於一體的國家濕地公園，具有「杭州之腎」和「副西湖」美譽。2005年正式被中國國家林業局批准為第一個國家濕地公園，並劃分成東、西兩區進行工程建設與保護。公園佔地面積約10.08平方公里，東區開放的區域



約3.46平方公里，環園遊步道長約8公里，步行一圈需3.5個小時以上。園區約70%的面積為河港、池塘、湖漾、沼澤，正所謂「一曲溪流一曲烟」，整個園區六條河流縱橫交匯，水道如巷、河汊如網、魚塘櫛比如鱗、諸島棋布，形成了西溪獨特的濕地景緻。

二、參訪心得重點

(一)研討會心得

聽取了陸方在人工林經營方面的歷程、現況遭遇問題及未來策略，與台灣的林業發展相似處為：重視優良種源苗木的培育；早期造林採單一、速生樹種。樹種以杉木、柳杉、松類、柏木類、樟為主。近年採生態造林，多樣性樹種混植，並以高經濟價值樹種逐漸汰換杉木、柳杉林；林木生產由早期皆伐中、小徑木，改以養成大徑木目標樹(未來木)為目標。另就其人工林經營相關簡報內容，歸納下列幾點供為台灣林業未來政策訂定之參考：

1、人工林伐採的年齡定得太短，過早伐採多得中小徑木:台灣在租地樹種伐期齡的訂定都太短，雖為承租人能有短期收益著想，但無法獲得林木最大收益，不但不符合經濟效益更是浪費林地、林木資源。當然，要讓承租人能經營下去才是最大的因子，所以搭配林下經濟，是可行的方法。而在國有林方面，目前還在解決國產材生產的議題上，以直接可伐採的柳杉、杉木及台灣杉等為主要作業項目，仍無通盤的樹種規劃。即使是上揭三個樹種，仍可依不同立地等級採近自然育林方式保留目標樹的方式經營。不過台灣目前還未有立地等級調查資料。

2、為人工林訂定林分質量評價標準，依林分的健康、林木蓄積量等為因子，以評斷經營期間是否繼續培育還是需要進行其他經營作業:對於人工純林經營技術包括均質經營(留優去劣)、目標樹經營(目標是培育大蓄積量、大徑級木材、並且是生物多樣性、生態功能強大的高價值林分)、轉化經營(將不成功的人工林逐漸轉變適當的樹種)、混交林經營技術(保持生物多樣性的生態結構)、流域經營技術、編制收穫量表(為森林經營提供量化工具)。

3、另有轉化經營模式，可應用在林木經營區內的次生林，或不成功的造林地。將已形成雜木林的林分進行樹種調查，可保留具價值的樹種或大徑木，以疏伐或小面積皆伐後於孔隙地進行補植，以近自然育林方式慢慢轉化為優質林分。但以現今社會氛圍，誰也不敢打次生林的主意。台灣林業已保守停頓了很多年，又常受短期政策影響，往往無法落實造林規劃，導致技術無法傳承、精進。

(二)參訪心得

本次「2018 兩岸林業基層交流」參訪地點如前述，包含廿八都古鎮、江郎山、三衢石林、根博園、德清莫干山及溪湖、西溪溼地，各參訪地點心得重點說明如下：

「廿八都」為中國歷史文化古鎮，更為國家 5A 級旅遊景區，古鎮內仍有許多古宅大院保

留完整，透過導覽解說人員的介紹，不僅可知古鎮之發展沿革，人文歷史等，更可知古鎮內仍有許多原住民仍居住其中，導覽過程感覺自身彷彿置身於鼎盛時期之古鎮，充分體會其意境，可說是集聚「有旅遊吸引力」、「一定歷史時期累積之歷史性」、「含文化性內涵」及「一定的實務(如文物古蹟)和精神(如民俗風情)」於一身的人文景觀體驗。

「江郎山」為浙江省第一個世界自然遺產，獨特的丹霞地貌景區，三月的丹霞孤峰聳立於山地之巔，高大雄偉的直立紅層孤峰(石牆或石柱)和刀劈狀地深巷谷，不愧擁有「神州丹霞第一峰」之稱。而一線天則是亞峰和靈峰之間的深窄陡直峽谷，兩壁平行，被評定為「中國一線天之最」，不得不讓人讚嘆大自然的鬼斧神工與奧祕。

「三衢石林」登山步道沿線奇特的喀斯特地貌，包括 46 座石峰和 11 個溶蝕窪地組成的峰叢-窪地地形以及大量的溶痕，溶溝、石牙、石柱、落水洞、小溶洞等微型和小型岩溶型態，保存了上新世溫暖氣候期形成的峰叢-窪地地形和第四紀寒冷氣候形成的各種小型溶蝕景觀。此外，園區內盤踞的奇岩怪石亦開放遊客依其想像命名，不僅讓遊客於視覺上獲得極大滿足，亦使自身充分融入其中。園區另有提供高空滑索、高空索橋、玻璃景觀台及下山滑道等設施供遊客體驗，提供遊客於滑索凌空飛渡山谷之新奇感受，有如卓立雲端、衣袖飄飄的天仙一般，緊張又刺激，體驗讓腎上腺素飆高的刺激感及釋放激情的情緒感受。

進入「根博園」看見許多已於地下埋了萬年的樹根為材料，進行根雕創作的各式作品，各個唯妙唯肖，展現出地下根系延展的生命力，亦不難想像光是尋找這些材源的工程是如何浩大，以及國家投入鉅資於修復及保護工作，讓更多人能夠一睹這些巨作的風采。沿著往山坡上之參觀路線，進入盆景園明顯可感受其古樸典雅氛圍，彷彿進入蘇州園林。

「莫干山」綠蔭如海的修竹、山巒連綿起伏，美不勝收，不愧擁有江南第一山之美譽。全山綠化覆蓋率高達 92%，漫步於竹林或林下，明顯令人覺得神清氣爽，宛如身處世外桃源，讓身、心、靈都能得以放鬆，是一種獨特的森林療育體驗。另外，遍佈於每個山頭的別墅，掩映於茂林竹海之中，巧妙地將自然的美與建築物的美做結合，這種無敵美景和豐富的文化內涵的感受，在在衝擊了視覺感官，極具體驗價值。

「西溪濕地」為罕見的城市中的次生溼地，不僅具備了環境調節功能，同時亦擔任提供休閒遊憩功能的角色，讓民眾可免於舟車勞頓之苦，前往偏遠山區才能感受休憩之體驗。相對

地，也因與繁榮城市工商地毗鄰，對於生態環境之衝擊亦不容小覷，爰濕地之管理上藉由土地分區類別之劃設，搭配時節開放時間之不同，使其生態環境得以休養生息，不致受人為過度干擾影壞，充分發揮生態環境調節之功能。「濕地」之管理不僅於生態環境進行管理，亦搭配結合人文活動(如划龍舟競賽、賞梅品茶等)，讓自然、生態、人文、歷史得密切結合，讓民眾可體驗亦動亦靜之雙重遊憩感受，誰說於紛擾的城市中無法享受自然生態環境之美呢？

伍、結論與建議

- 一、河北木蘭林區總面積約 10,589 公頃，人工林面積約 4,329 公頃，面積不大，較諸林務局各工作站轄區尚屬小面積。但能自行編製各樹種收穫量表，可見其專業性。如果林務局能放寬並鼓勵各林區對自轄內林地經營自主權，或許能有更好的成果產出。
- 二、藉由論壇研討議題之交流及實地參訪之行(本次僅就森林康養議題部分)，不僅可了解兩岸林業之發展現況實務操作情形，對於林業學術發展、政策規劃、技術之提升等級具參考價值。
- 三、森林療育場域之參訪，不論是廿八都、江郎山、根博園、三衢石林等，各區內解說標示牌或垃圾箱之設計，不難發現均與均依周遭環境做整體規劃設計，或以當地地標物為設計主體，呈現之效果不僅無違和感，對於當地之地標物亦具有加強宣傳之效。
- 四、於人工林經營方面，兩岸均因過去之禁伐規定，或者造林樹種選擇不當等因，致影響木材處分收穫仍需仰賴進口供給、林地易受病蟲害威脅等，未來如何藉由撫育工作之經營管理以確保森林永續性，為兩岸共同面臨之問題。
- 五、本次實地參訪陸方僅安排的名勝古蹟、森林康養場域進行觀察，惟就人工林經營部分並未納入參訪行程，實屬可惜，光從書面簡報多僅為理論性論述，建議應就研討會議題適度搭配參訪行程，以期能真正達到交流學習的目的。

陸、附錄

一、2018 兩岸林業基層交流研討會報告摘要/簡報

大陸森林療養的發展現狀與趨勢

中國林學會森林療養分會

劉立軍 理事長

各國森林療養的稱謂各有不同，分有自然療法、森林療法、森林浴、森林治癒、森林療育等多種稱謂。在中國林學會森林療養分會則稱之為「森林療養」，而部分省分則稱之為「森林康養」。

森林療養就是利用特定(經過醫學證實)的森林環境開展醫療性質的防病治病、增進健康的行為模式，並不同於「森林旅遊」或「森林康養」。森林療養在不同的階段有不同的目標，其首要作用、目的和意義是對疾病的預防，而不是治療和康復；其終極目標就是要讓全國的老百姓都能夠得到森林療養的恩惠，而且由政府買單。

就大陸地區森林療養的發展歷程而言，於2015年10月14日以前屬於理念和模式的引進、消化、吸收、嚐試階段；2015年10月14日以後則以全國森林療養國標理念普及及推廣會的召開為標誌，普及推廣，試驗示範、提升發展階段。目前大陸地區北京、湖南、四川、浙江、山西等主要省分森林療養的發展現狀雖各有不同，其未來發展趨勢包括：制定標準及引領方向、腳踏實地與專心致志、搭建合作交流平台、組建專家隊伍、開展合作及互利共贏。也期許能克服現今存在之供給側和需求側不對襯、醫和林作用不對襯、基地建設和森林療養內容不對襯、研究成果尚不能滿足森林療養服務、以及林種劃分中沒有自然休養林、開展森林空間利用與現有森林經營管理制度相牴觸之問題。

淺談森林療育的初步規劃以內洞國家森林遊樂區為例-林務局新竹林區管理處技正陳鳳珠

2018兩岸林業基層人員交流

1

淺談森林療育的初步規劃-
以內洞森林遊樂區為例

林務局新竹林區管理處
報告人陳鳳珠



2

簡報大綱

- 一、前言
- 二、林務局推動森林療育的方向
- 三、內洞森林遊樂區場域介紹
- 四、內洞森林療育初步規劃
- 五、結語

3

一、前言

- 您有多久沒有親近森林呢？西元前 400年，西方醫學之父希波克拉底 (Hippocrates) 便提出「大自然能治百病」。
- 有學者指出「森林是一個偉大的健康機器」。
- 從森林發展的角度來看

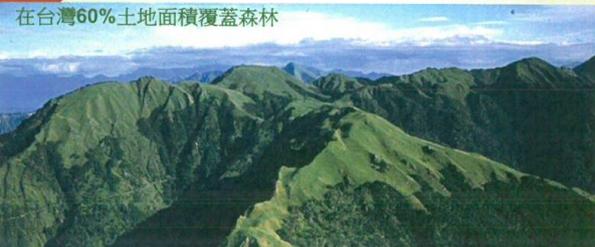


- 全方位應用森林及其周邊環境，進行體驗活動，對身心靈產生穩定、舒緩、愉悅的保健方式，稱之為「森林療癒(育)」(或森林保健、森林益康、森林康養)。

4

二、林務局推動森林療育的方向

在台灣60%土地面積覆蓋森林



其中約80%面積為林務局轄管之林地

5

- 1983年
 - 森林浴概念引進臺灣，到森林遊樂區從事森林浴，成為民眾熟悉的休閒活動之一。
- 2001年
 - 臺灣實施週休二日，假日休閒去處多了森林環境，森林遊樂區之選擇，森林遊憩功能更顯重要。
- 2004年
 - 林務局進行森林遊樂區內瀑布負離子含量、芬多精等多項監測調查計畫，蒐集基礎資料及科學數據。

6

- 2017年
 - 林務局森林育樂場域芬多精、陰(負)離子監測調查計畫。
- 2017年
 - 林務局森林療癒之發展策略暨行動計畫
 - 場域評估、盤點，林務從業人員所需之專業能力及研提林務局森林療癒發展策略暨行動計畫藍圖。

2017年11月林務局舉辦森林療癒國際研討會

研討會議程

時間	內容
08:20-09:00	報到
09:00-09:15	開會禮
09:15-10:30	【專題演講】 主持人：呂永福 林務局長 台灣林業發展 Forest Therapy in Japan and its Possibility in Taiwan 講者：Dr. Junji Shimizu 東京農工大學森林學部森林學系教授
10:30-11:00	茶點
11:00-11:15	主持人：呂永福 林務局長 台灣林業發展
11:15-11:30	【專題演講】 講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
11:30-11:45	講者：李俊傑 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
11:45-12:00	講者：林國平 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
12:00-12:30	午餐
12:30-13:00	主持人：呂永福 林務局長 台灣林業發展
13:00-13:15	【專題演講】 講者：李俊傑 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
13:15-13:30	講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
13:30-13:45	講者：李俊傑 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
13:45-14:00	講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
14:00-14:15	【專題演講】 講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
14:15-14:30	講者：李俊傑 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
14:30-14:45	講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
14:45-15:00	茶點
15:00-15:30	閉幕式聯合研討
15:30-16:00	主持人：呂永福 林務局長 台灣林業發展

研討會議程

時間	內容
08:20-09:00	報到
09:00-09:15	開會禮
09:15-10:30	【專題演講】 主持人：呂永福 林務局長 台灣林業發展 Forest Therapy in Japan and its Possibility in Taiwan 講者：Dr. Junji Shimizu 東京農工大學森林學部森林學系教授
10:30-11:00	茶點
11:00-11:15	主持人：呂永福 林務局長 台灣林業發展
11:15-11:30	【專題演講】 講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
11:30-11:45	講者：李俊傑 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
11:45-12:00	講者：林國平 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
12:00-12:30	午餐
12:30-13:00	主持人：呂永福 林務局長 台灣林業發展
13:00-13:15	【專題演講】 講者：李俊傑 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
13:15-13:30	講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
13:30-13:45	講者：李俊傑 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
13:45-14:00	講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
14:00-14:15	【專題演講】 講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
14:15-14:30	講者：李俊傑 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區內森林遊樂區建設
14:30-14:45	講者：王冠雄 林務局長 內洞國家森林遊樂區管理處 森林遊樂區中心建設
14:45-15:00	茶點
15:00-15:30	閉幕式聯合研討
15:30-16:00	主持人：呂永福 林務局長 台灣林業發展



森林療癒
國際研討會
2017
International
Conference of
Forest
Health
and
Well-being



10

2018年

- 林務局森林遊樂區森林療癒健康促進推廣計畫
以太平山、阿里山及八仙山等三處森林遊樂區實際推動森林療癒課程/活動、辦理人員教育訓練及增能工作坊

2018年

- 林務局運用森林療癒協助私有林業振興計畫



11

二、內洞國家森林遊樂區場域介紹

- 範圍：烏來事業區第13、14林班。
- 行政區：新北市烏來區
- 成立時間：1984年
- 面積：1191.34公頃
- 海拔高：230-800公尺
- 年均溫：20°C
- 年雨量：3,295mm

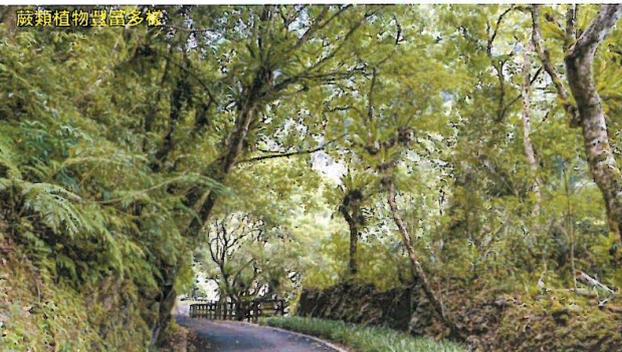
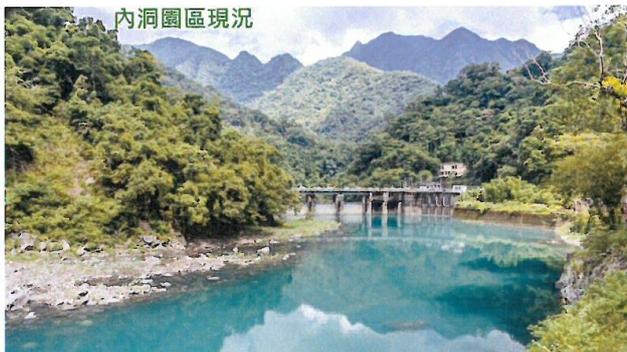
12

- 植物相：亞熱帶楠櫟林帶，主要以大葉楠、臺灣雅楠、烏來柯等為優勢物種。
- 特色：瀑布、溪流、負離子、觀蛙、登山健行。
- 年遊客量：約20萬人次
- 2015年8月8日園區遭受蘇迪勒颱風重創，重要設施毀損，休園三年進行復建，於今(2018)年9月15日重新開園。

13

內洞國家森林遊樂區發展定位

以森林療癒(育)遊憩服務，提供全齡無障礙旅遊，結合在地合作以及水源與環境教育推廣工作，兼顧林業文化、森林美學與連結在地原住民特色文化，建構安全遊憩環境，落實森林永續性之經營理念。





19 內洞園區生物資源

- 藍色文鳥
- 朱鳥
- 台北樹蛙
- 水輪器軟海葵
- 黑翅蝴蝶
- 黃氏樹蛙



21 內洞園區負離子監測的教育訓練

負離子儀器購置及人員教育訓練

22 內洞園區負離子及芬多精的監測結果

空氣中的維他命

依據2017年 林務局森林育樂場域芬多精、負離子監測調查計畫結果顯示 水量越豐沛所測得的負離子含量越高

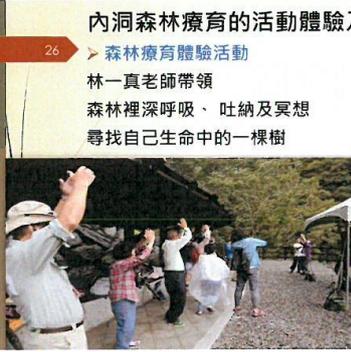
地點	春	夏	秋	冬
觀瀑步道	負離子含量(cc) 1,023	579	1,528	1,930
芬多精主要成分	羅勒烯、石竹烯、檜烯、松烯			
遊客中心	負離子含量(cc) 1,038	821	3,723	1,376
芬多精主要成分	樟烯、松烯、羅勒烯、檜烯			
上層瀑布	負離子含量(cc) 5,578	4,104	16,748	5,178
芬多精主要成分	馬兜鈴烯、華澄茄油烯、古巴烯			

內洞園區森林療育解說設施建置

提供森林療育與負離子相關資訊及摺頁，遊客自導式的體驗。

參與森林療癒工作坊-人員培力專業知能

初階及進階教育訓練



內洞森林療育的活動體驗及音樂饗宴

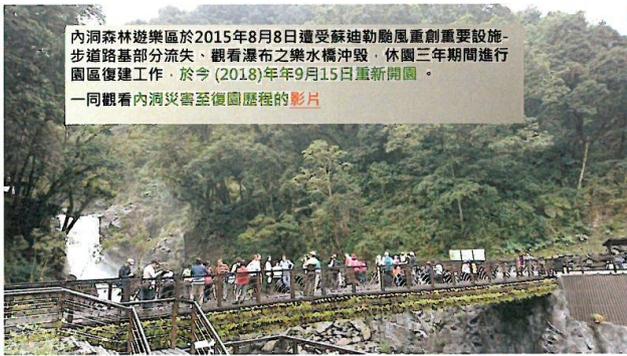
26 > 森林療育體驗活動
林一真老師帶領
森林裡深呼吸、吐納及冥想
尋找自己生命中的一棵樹

負離子饗宴
qi' msh pahop lasung' inahuy
內洞國家森林遊樂區復園活動

107/9/15(六)
上午10:00-14:00

票價	票價	票價
01 成人	02 兒童	03 老人
04 團體	05 兒童	06 老人
07 兒童	08 老人	09 兒童
10 老人	11 兒童	12 老人
13 兒童	14 老人	15 兒童
16 老人	17 兒童	18 老人
19 兒童	20 老人	21 兒童
22 老人	23 兒童	24 老人
25 兒童	26 老人	27 兒童
28 老人	29 兒童	30 老人

內洞國家森林遊樂區管理處主辦



五、結語

28

營造優質場域環境

- 完備森林療育的設施、營造永續森林生態、進行場域監測及維護場域設施安全。

提供優質活動體驗

- 設計場域活動體驗、課程方案

多元人員培訓

- 引入多元專業人員、導入專業知能、培力訓練及活動體驗方案研進。

加強拓展夥伴關係

- 建立夥伴互惠機制、推展森林療育。



29

**感謝聆聽
敬請指導**

林業發展新方向-森林康養在浙江的發展

浙江省林學會

吳鴻 理事長

浙江省森林康養的發展主要進成為政策文件制定、會議活動舉辦、科學與跨單位合作進展、以及平台之建立等模式。浙江森林康養案例中，就杭州地區論之，於 2010 年率先開展城市森林保健研究項目，2013 年率先發布森林保健杭州指數，2018 年則開展了中國首例森林療養基地醫學實證研究；就溫州地區論之，因立足溫州”山、海、城”的自然格局，已通過”康復醫院”進森林和森林康養納入工會療養範疇，並開發”溫州古道”APP 等創新舉措，且已對首批 12 家森林康養基地完成評估驗收，如境內之雁蕩山國家森林公園、永嘉書院均列入全國森林康養試點基地。

其他城市如衢州黃坛口為森林康養旅遊風情小鎮；麗水在白雲生態林場、遂昌白馬山森林公園、景寧草魚塘森林公園開展建立森林康養基地，開展人體醫學實證；湖州安吉縣則榮獲”全國森林康養示範區、基地試點建設縣”稱號等。未來浙江地區森林療養將朝開展康養資源普查、編制全省發展規則、開展示範基地建設、以及開展森林療養專項研究等四大面向為發展方向。

湖南森林康養發展的探索和展望

湖南省林學會

柏方敏原副理事長

湖南省地處中亞熱帶，全省林地面積 1,300.68 萬公頃，森林蓄積量 54,827.72 萬立方米，森林覆蓋率 59.68%。由於森林景觀優美，溫度及濕度適宜，生態環境良好，適宜於發展森林康養。

湖南發展森林康養主要係基於污染對人類健康產生的影響、森林環境對人類健康的促進作用、森林景觀生態環境保護和人民健康等因而來，其六項重點工作分別為：(一)建立一個康養中心：率先在省林科院試驗林場建立大陸首個由政府、企業和醫療機構合作的森林康養基地-湖南林業森林康養中心；(二)編制一個發展規劃：2016 年 11 月 15 日順利由專家評審通過「湖南省森林康養發展規劃(2016-2025)」；(三)下發了一個省級通知：2016 年 12 月 15 日湖南省人民政府辦公廳下發了大陸首個以省政府名義下發的森林康養文件-關於推進森林康養發展的通知；(四)註冊了一個康養公司：青羊湖森林康養公司為大陸第一家以森林康養名稱註冊登記成立的公司，開闢了工商註冊名錄中從無到有的先驅；(五)核准了一個康養協會：為了加強行業管理，為了更好發揮湖南森林資源優勢、積極、穩妥、科學地推動湖南宜森林康養產業發展，並正確引導森林康養產業發展，湖南省林業勘察設計院和湖南省青羊湖國有林場等單位發起成立了「湖南森林康養協會」；(六)基地試點示範建設：啟動了 20 個森林康養試點示範基地，目前首批森林康養試點基地建設面積為 13.5 萬畝，規劃康養步道 146 公里。以青羊湖國有林場為例，成立於 2011 年 12 月，全場土地面積 1,129.1 公頃，森林覆蓋率 98.7%，為湖南省唯一的省區國有林場，被評為大陸十佳林場、大陸森林康養基地標準化建設示範單位、大陸森林養生試點基地、湖南省秀美林場等。

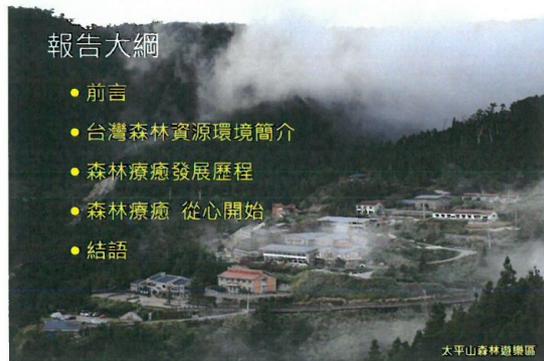
未來湖南省森林康養發展之展望包括「森林康養對老年人健康的促進」、「森林康養對兒童和青少年健康的促進」、「森林康養對亞健康人群的促進」、「森林康養隊部健康人群的促進」、以及「森林康養對生態文明建設的促進」。故森林康養具有屬於 21 世紀人類先進的醫學理論和醫療手段新、改變了傳統的醫療理念、以治療型轉為預防型、為其他健康產業不具備的特殊社

會價值等特點。

森林療癒快意森活-林務局東勢林區管理處技術士莊議



森林療癒 快意森活
報告人 莊議



報告大綱

- 前言
- 台灣森林資源環境簡介
- 森林療癒發展歷程
- 森林療癒 從心開始
- 結語

太平山森林遊樂區

前言

- 21世紀，人類在享受文明發展的同時，遭受人為工業污染及氣候變遷的威脅；另一方面，由於醫學的進步，人類的平均壽命不斷增長，人們對醫學的需求也從治療走向預防保健。
- 為了調劑現代人生活型態的失衡，增進國人的健康品質，利用森林做為休養與保健之場域，已成為森林經營的方式之一，現今已成為一個新興的學門，稱為森林療癒或森林益康。
- 台灣擁有豐富的森林資源，深具發展「森林療癒」的潛力，希望國人透過親近森林紓解壓力，體驗大自然的美，進而發揮創意與自然連結，學習自我照顧，讓生活與自然有更多精采的連結。

台灣森林資源環境簡介

- 台灣位處熱帶及亞熱帶氣候區，由歐亞大陸板塊、菲律賓海板塊擠壓隆起而成。
- 全島山勢高峻，分佈著268座海拔3,000公尺以上高峰，是全世界高山密度最高的島嶼之一。地形高度梯度變化大，自然景觀與生態系豐富而多元。

台灣(含金門、連江縣)總森林面積為3,618,996公頃，其中林地面積約2,197,090公頃，約佔台灣面積之60%；而本局轄管國有林面積約153.5萬公頃，佔台灣面積約42.42%。

海拔/森林生態系

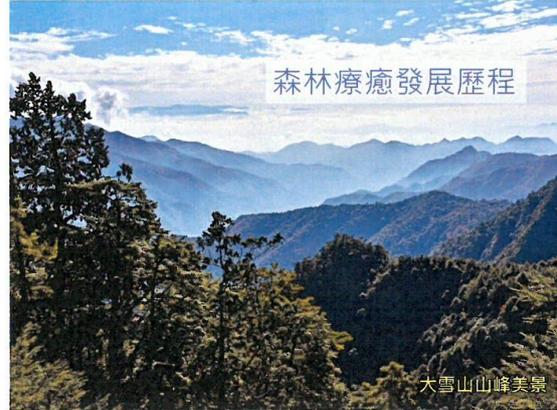
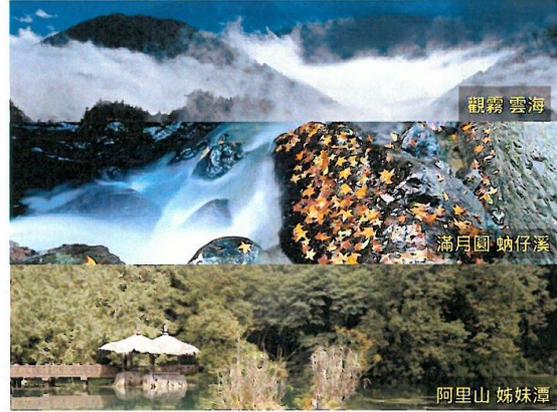
海拔	森林生態系
低海拔	亞熱帶季風林、亞熱帶常綠季雨林森林生態系
低-中海拔	亞熱帶闊葉林、暖溫帶針闊葉林森林生態系
中海拔	暖溫帶闊葉林森林生態系
中-高海拔	暖溫帶闊葉林、涼溫帶針闊葉林、冷溫帶針葉林、高山闊葉林森林生態系
高海拔	亞高山針葉林、高山草原森林生態系

台灣全島地形多山，且山勢高峻，溪谷縱橫，垂直高低差將近4,000公尺，具備熱帶、亞熱帶、暖溫帶、涼溫帶、冷溫帶及亞寒帶等氣候特徵及植群帶，整體森林環境豐富多樣，資源充足。

林務局森林育樂場域

- 一、森林遊樂區：太平山、內洞、滿月圓、東眼山、觀霧、武陵、大雪山、八仙、合歡山、奧萬大、阿里山、藤枝、雙流、墾丁、知本、向陽、富源、池南等18個。
- 二、自然教育中心：羅東、東眼山、八仙山、奧萬大、觸口、雙流、知本、池南等8個。
- 三、自然步道系統：154條 / 700公里
- 四、平地森林園區：大農大富、鰲鼓濕地、林後四林等3個
- 五、林業文化園區：林田山、羅東、東勢、嘉義等4處。

海拔/森林生態系	森林遊樂區	代表性環境資源特色
低海拔 亞熱帶季風林 亞熱帶常綠季雨林森林生態系	知本 110m-650m	熱帶季雨林、百年紅杉、檫木、可樂樹、台灣檫木、4處溫泉、台灣海欖、山鹿、林蛙、鸚鵡、藍腹魚、黑熊等動植物資源
	池南 140m-601m	林業歷史、歷史山色
	雙流 150m-650m	溪流、瀑布、森林浴、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
	墾丁 200m-300m	熱帶季雨林、亞熱帶常綠季雨林、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
	富源 225m-750m	溪流、瀑布、自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
低-中海拔 亞熱帶闊葉林 暖溫帶針闊葉林森林生態系	內洞 230m-800m	涼溫帶針闊葉林、自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
	滿月圓 300m-1,700m	涼溫帶針闊葉林、自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
	太平山 500m-2,000m	涼溫帶針闊葉林、自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
中海拔 暖溫帶闊葉林森林生態系	東眼山 650m-1,212m	自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
	六仙山 750m-2,424m	自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
中-高海拔 亞熱帶闊葉林 涼溫帶針闊葉林森林生態系	奧萬大 1,200m-1,600m	自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
	藤枝 1,550m-1,804m	自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
高海拔 亞高山針葉林 高山草原森林生態系	觀霧 1,500m-2,500m	自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
	大雪山 1,800m-3,884m	自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
	阿里山 2,200m-2,450m	自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
高海拔 亞高山針葉林 高山草原森林生態系	向陽 2,300m-2,500m	自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等
	合歡山 3,000m-3,421m	自然、植物、鳥觀、自然、植物、蝴蝶等



森林療癒相關研究發展歷程

- 1980年，日本與蘇聯學者發現森林中具有可抑制細菌與黴菌生長的芬多精。
- 1982年，秋山智提出「森林浴」，指在森林中散步憩息，享受森林植群所散發出來的香氣與精氣，以強健身心與增強活力。
- 1983年，農業委員會引進台灣並大力推廣。
- 國內外眾多研究指出，森林裡的微細霧狀粒子（水氣）與芬多精作用，使空氣中充滿負離子，可促進新陳代謝、淨化血液、強化細胞功效。
- 森林療癒，指透過親近或觀賞森林，增進個人生理、心理及靈性健康，進而促進社區文化及環境生態發展的過程。

林務局森林療癒相關研究發展歷程

- 2003 • 陽明大學陳俊忠教授-探討大雪山森林遊樂區森林生態旅遊對健康之效益(2003-2005)
- 2007 • 林務局南投林區管理處-奧萬大森林遊樂區森林資源永續利用推廣教育計畫(2007-2009)
- 2010 • 林務局羅東林區管理處-森林治療評估準則之建立與示範推動工作之研析與規劃(2010-2012)
- 2016 • 林務局南投林區管理處-奧萬大森林遊樂區推廣森林療癒地圖(2016)
- 2017 • 林務局森林療癒之發展策略暨行動計畫(2017)
- 2018 • 林務局森林遊樂區森林療癒健康促進推廣計畫(2018)

森林療癒初期研究案例(2005)

- **測量目的：**實測參與者在進行森林浴後之身心及生活調適之變化
- **測量地點：**大雪山森林遊樂區(海拔2,000~2,996公尺)
- **測量對象：**參與生態旅遊39位遊客(女性26位；男性13位)
- **測量項目：**計步器測量、負離子偵測、身心適應篩檢問卷、生活調適問卷、及慢性疲勞症候群症狀診斷之改編問卷。
- **測量結果：**
 - 負離子濃度：天池3,400個/毫升遠高於台北都會區0-200個/毫升
 - 慢性疲勞症候群類：肌肉痠痛(43.6%)、睡眠障礙(33.3%)、頭痛(30.8%)、短期記憶衰退或記憶力不集中(25.6%)最為常見。
 - 身心調適類：覺得心情不好、比以前易發脾氣、睡不好、很煩、記憶力不好、比以前沒自信、頭痛、頭暈、心悸、肚子不舒服、覺得自己沒用等項目，獲得明顯改善。
 - 生活調適類：無法集中精神、享受生活樂趣、覺得悲傷、缺乏幹勁等項目，獲得明顯改善。

規劃多元的森林療癒活動

- 適當的森林活動是能提升森林治療成功的重要因素
- 有氧體能運動：快步行走、慢跑、騎自行車、深呼吸、外丹功及韻律操等。
- 步行運動規劃：慢走、稍快走、快步走（近乎慢跑）
- 多元課程：散步、休閒活動、作業療法、心靈諮商、大氣療法及食療法等；亦可運用地區及歷史特色來開發
- 臨床應用：對智能障礙、精神障礙、癡呆患者的復健治療或懷舊治療等。

森林療癒 從心開始

~以大雪山國家森林遊樂區為例

- 森林療癒為全方位應用森林及其周邊環境，進行體驗活動，對身心靈產生穩定與愉悅，以促進健康的歷程。(袁孝維等，2017)
- 學者上原巖(2013)認為森林療癒的效益主要取決於四個要素：森林環境、森林活動軟體、參與者身心狀態以及活動與目標的一致性。其中森林環境是影響最深的要素。

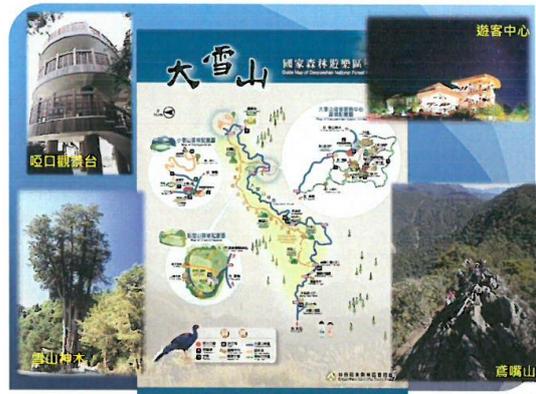
森林體驗 豐富五感

- 有效刺激五感(視、聽、觸、味、嗅)也是森林具有療癒效果的重要因素

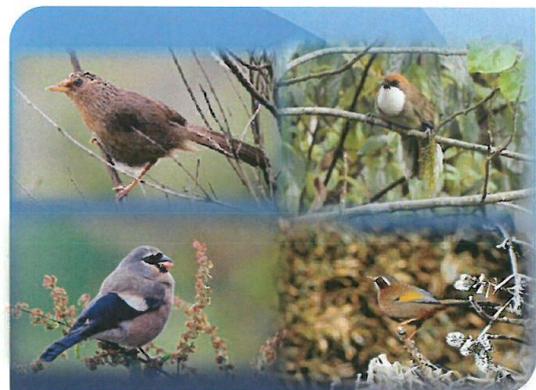
五感	森林環境
視	從樹葉間透下的光線、森林的景色、豐富的色彩層次
聽	溪流的声音、落葉的声音、蟲鳴鳥叫
觸	觸摸樹木與樹葉的感覺、風的輕拂、水的洗滌
嗅	樹的味道、空氣的味道
味	健康的生機飲食、社區及部落美食

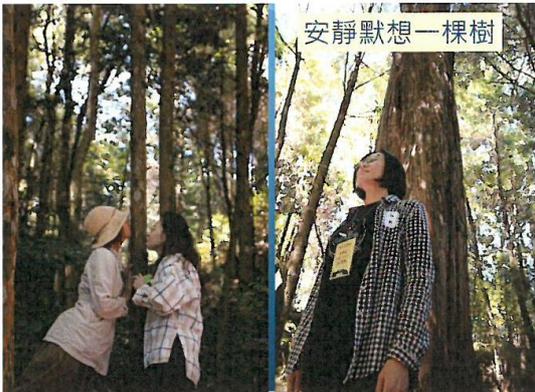
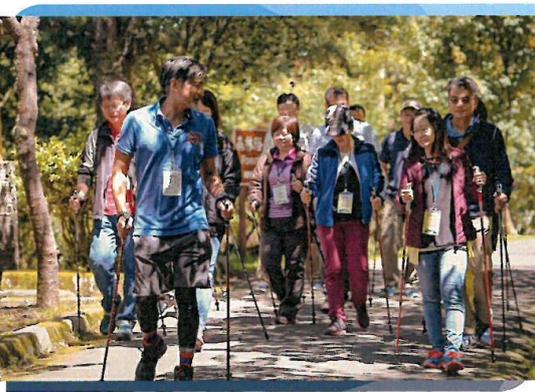
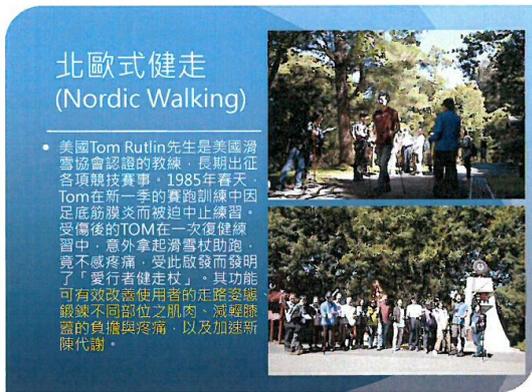
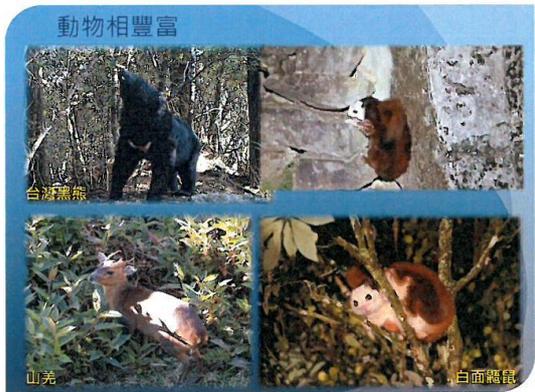
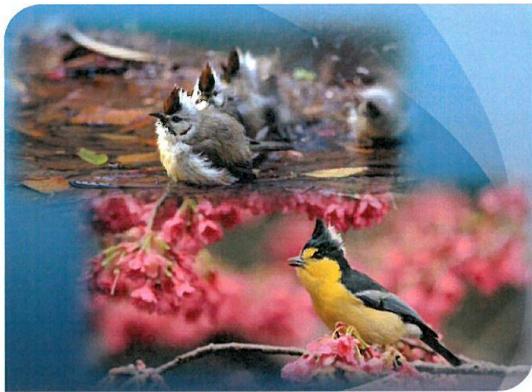
大雪山森林遊樂區

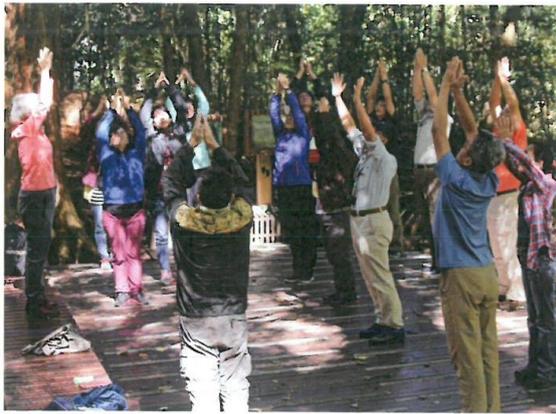
- 位於台中市和平區，面積3962公頃，海拔1,800-2,996公尺。
- 早年為台灣中部地區重要的林場，森林植生豐富，分暖、溫、寒三種森林帶，各有獨特的生態林相。
- 位處雲霧盛行帶，氣象景觀千變萬化，層狀山峰美不勝收。



- 國際知名的賞鳥勝地，總錄過至少32科107種鳥類，其中包含了黑長尾雉、藍腹鶇、白耳畫眉、冠羽畫眉等26種的台灣特有种。





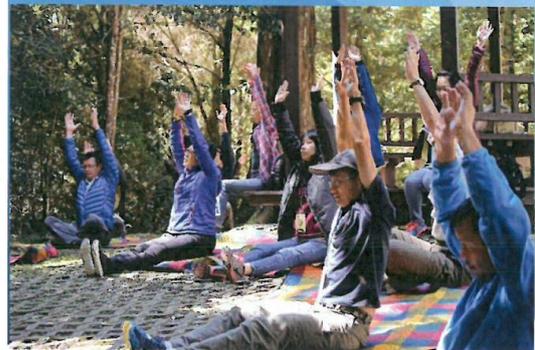


音樂療癒

- 藉由森林中的蟲鳴鳥叫聲，配合音樂作為冥想或放鬆的媒介，未來預期能將音樂收錄作為室內也能操作的活動，此部分呼應自然聲景的理念。



乘著音樂的翅膀 盤旋而上



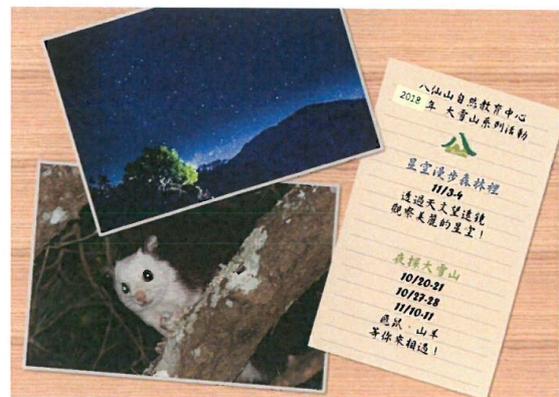
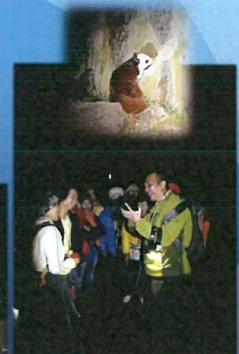
生機美食

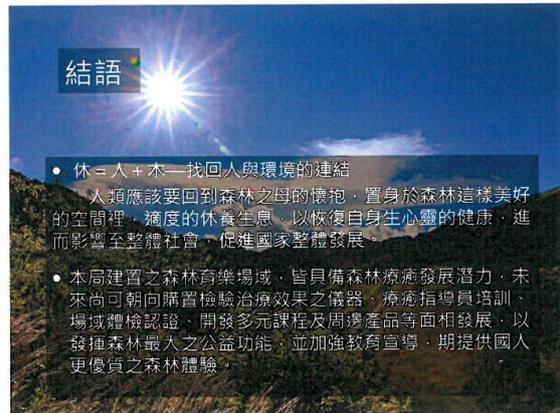
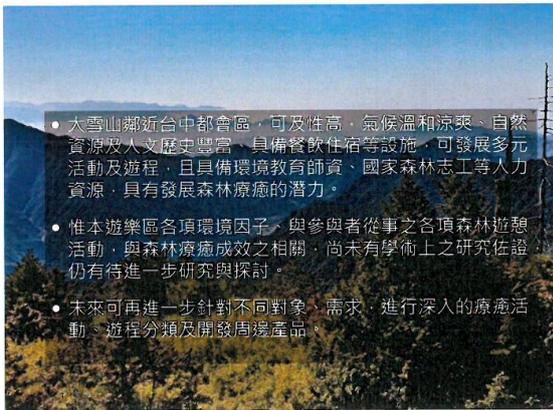
- 享受在地社區、部落美食，可縮短食物里程，以健康的生機飲食挑動味蕾，並帶動地方經濟。



夜間觀察活動

- 靜謐的夜裡，抬頭仰望滿天星斗，觀賞夜行性動物，撫慰勞累的心靈，獲得平靜與難忘的回憶。







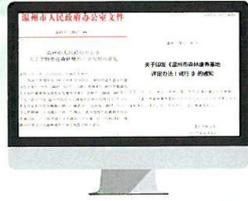
1/



根据《温州市森林康养基地评定办法》，2017年已验收评定首批12家市级森林康养基地。2018年将申报的18处基地进行考核评定。

永高书院森林康养基地

(四) 政策引领，稳步推进



- 永嘉**
已率全省之先制定出台《关于加快推进森林休闲养生试点县建设的实施意见》
- 乐清**
编制出台《乐清市森林康养产业发展三年行动计划》
- 瓯江**
出台《泰顺县关于加快推进森林康养产业发展实施意见》

率先全国地地之先制定出台了《关于加快推进温州森林康养产业发展的指导意见》和《温州森林康养产业发展三年行动计划（2018-2020）》

(五) 创新平台，古道为纽



- 01 全国之先**
成功开发“温州古道”APP
- 02 正式开道**
2017年9月15日 首批22条古道可实现语音导航、地图导航和VR实景等功能
- 03 功能**
2018年继续启动17条古道的拍摄，并开展穿越古道、走进古道等活动，串联起各森林康养基地
- 04 串联**

(六) 加大投资，打造示范



- 一是将森林康养基地建设纳入温州西部生态休闲产业带建设三年行动计划（3年12.69亿元，2018年投资3.52亿元）
- 二是森林康养产业发展列入全市乡村振兴战略，3年市财政1000万元资金，每年支持3个示范基地
- 三是各地加大招商引资，积极引导民间资本投资森林康养项目
- 四是召开全市森林康养基地建设现场推进会，推荐康养产品、膳食、推荐套餐3个手册，建设标准化森林康养服务体系

(七) 强化合作，科技支撑



- 联合市总工会，积极推动将森林康养纳入职工疗养，2018年共有7家森林康养基地纳入市级职工疗养基地。
- 联合市教育部门，推荐森林康养基地申报市级学生综合实践基地。
- 联合中国森林康养促进会，在温州举办首期森林康养管理培训班。
- 联合在温高校及科研机构，建立了涉及林学、康复医学、中医学等10个领域的60多名森林康养专家库，开展森林康养基础研究和对照试验。



依托中国绿色碳汇基金会温州专项基金设立《温州森林康养功能及监测体系构建研究》课题，开展为期3年的森林康养相关基础研究和医学对照试验，为森林康养产业发展提供数据支撑

中国林科院温州森林康养研究中心森林康养环境健康指标定位监测、保健因子等级分布分析、森林康养功能动物模拟实验等专业研究

(八) 加强宣传，引领消费



2017年9月，举办中国（温州）森林康养高峰论坛。

2018年7月份开始，每天在电台高峰期播放公益广告3次，并播出12期市级森林康养基地的专访。

今年加大森林康养宣传，通过微信等新媒介，推送森林康养公益广告，共推送用户120多万个，转发阅读量5万多。

通过温州发布、温州林业等微信公众号，宣传森林康养基地，传播森林康养理念。

(九) 利益联结，带动增收



- 发展林下经济(林下种植、林下养殖、林下采集)带动增收1000万元
- 发展林上经济(林上旅游、林上休闲)带动增收1000万元
- 发展林间经济(林间民宿、林间餐饮)带动增收1000万元

支持国有林场、村集体经济、农户以林权流转、入股分红等多种方式，与森林康养项目主体结成利益共同体，带动增收。

PART 02

存在的主要问题

1 一是发展森林康养的基础比较薄弱



森林康养产业还处于起步阶段，社会各界对森林康养的认识不到位。比如：企业发展模式和路径的模糊；专业人才：森林康养师、体验师、讲解师、咨询师的缺乏。

2 二是支持森林康养产业发展的政策红利难以落实



是用地红线制约，可利用的建设用地少。森林康养项目用地只能当作林业生产经营用房来审批，在办理公安、消防、电力等相关证明有很大难度。

3 三是森林康养基地特色不够彰显



森林康养作为一种新兴产业，国内尚无成功经验可借鉴。在基地规划和产品开发存在同质化倾向，特色不够明显，产品不够丰富。

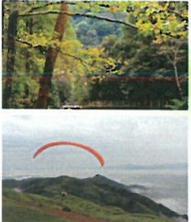
PART 03

下一步工作思路

(一) 加大改造提升，积极培育市级示范点



- 一是对12家已建成的森林康养基地进行产品开发和环境提升改造提升和品质提升
- 二是督促各地形成13个基础年度建设任务，确保今年新建10个以上基地。
- 三是制定专项资金分配办法，每年择优支持示范基地，树立典型，作出示范。



(二) 推广“林业+”模式，实现产业融合



部门联动、专业支撑和社会合力：与市旅游部门合作构筑“大旅游”格局

与浙报传媒、体育部门、户外体育机构等合作，发挥森林康养基地运动、休闲和养生功能

与卫计委、温医大合作，针对慢病、老年病等开展“康复医院进森林”试点

与民政部门、养老机构等对接，吸引养老产业入驻森林

开发课程 拓展路径

与北林大、温州科技职业学院对接，开发森林康养师系统培训课程

(三) 深挖古道资源，发挥“温州古道”APP综合效应



2017年，率全省之先成功开发“温州古道”APP

2018年，完善“温州古道”APP整合性、互动性、游戏性功能



民间组织和社会团体，开展森林马拉松活动，打造“穿越千年古道、竞走美丽瓯越”森林康养运动品牌。

(四) 建立战略合作，提升建设水平



争取与中国林业产业联合会实施战略合作，争取创建全国森林康养基地建设试点市

力争通过3年的努力，将温州创成全国森林康养示范市，创成5个以上全国森林康养基地。



森林康养
在雁蕩山的实践
汇报人：廖亮



-  雁蕩山国有林场的基本情况
-  雁蕩山国有林场的发展历程
-  国家级专业研究中心的落户
-  大陆行业性协会助力和引领
-  雁蕩山森林康养基地的打造



绿水青山就是金山银山
让山更青、水更绿、人更美
林场人一直在行动

廖亮
ydspark@163.com

感谢您的聆听



大陸人工林概況

中國林學會櫟類分會

王祝雄名譽理事長

人工林即指由植苗(包括植苗、分殖、扦插)、直播(穴播或條播)或飛播方式形成之森林，其造林方式又可分為人工造林(更新)、飛播造林、封山(沙)育林三種。目前大陸地區人工林面積為 20,769 萬公頃，蓄積量為 151.37 億立方米，單位蓄積則為 89.79 立方米/公頃。具有較大人工林面積的省分為廣西、廣東、湖南、四川、雲南及福建，其面積、蓄積合計佔全國總量之 42%。而人工林主要之優勢樹種前三類為杉木(面積比例佔 19.01%)、楊樹(面積比例佔 18.14%)及桉樹(面積比例佔 9.47%)。目前人工林資源主要特點為結構單一，樹種組成簡單；森林質量不高，人工林質量低於天然林；生態穩定性差，主要為同齡化及結構功能單一所造成。而人工林面臨之變化趨勢則為資源總量持續增長、質量日趨提高，以及資源消耗壓力大。

目前在人工林培育之政策面上，主要為法律有規定(法定責任)、資金有補貼、改革有要求(造林護林之責任)及技術有規範四大類，期望藉由前述政策之輔助，能有效提升人工林培育績效；就經驗面而言，則主要可分為工程造林(帶動、如封山造林 60%/年)、全民參與(齊動、如義務植樹)、城鄉綠化(聯動)、部門綠化(協動、包括水路、交通、學校綠化等)、以及林業改革(推動)等。

未來大陸地區人工林培育工作，仍須面臨待解決課題包括:(一)森林綠化重點轉移及造林撫育任務繁重之形勢；(二)主要任務之擬定，如加快實施生態保護修復工程、深入推動全民義務植樹、統籌抓好部門綠化、廣泛開展城鄉綠化、以及強化森林撫育經營等；(三)保障政策之制定，包括科學規範布局、加大科技支撐、創新體制機制等。



簡報大綱

- 壹、轄域分布
- 貳、森林蓄積
- 參、林帶分布
- 肆、林木育種
- 伍、造林撫育

壹、轄域分布

本處林地分佈於台中市、南投縣、彰化縣及雲林縣。合計222,453公頃，佔臺灣面積6.2%

壹、轄域分布

- ◆ 區劃為濁水溪、埔里、丹大、巒大及阿里山等5個事業區共452個林班、197,886公頃。
- ◆ 區外保安林共66個編號、15,101公頃。以及其他林業用地9,466公頃。

貳、森林蓄積

林木	針葉林	闊葉林	針闊混合林	竹林
約4,950萬立方公尺	44.22%	36.08%	19.7%	約5,500萬支

參、林帶分布

海拔高度(m)	常見造林樹種
熱帶 平地-500	海岸林(木麻黃、黃欖、苦楝、水黃皮、白千層、瓊崖海棠、臺灣海桐、草海桐、攏李)竹類(麻竹、刺竹)、榕屬、毛柿、黃連木、相思樹、桃花心木、樟樹、茄冬
暖帶 501-1,800	竹類(孟宗竹、桂竹)、臺灣二葉松、臺灣肖楠、杉木(福州杉)、香杉、臺灣杉、樺木、烏心石、牛樟、光蠟樹、楓香、榿櫟類(青剛櫟、赤皮、錐果櫟)、樟櫟類(香楠、大葉楠、竹葉楠、五掌楠)
溫帶 1,801-3,000	臺灣扁柏、紅檜、榿櫟類(錐果櫟、長尾榿、森氏櫟、狹葉櫟、高山櫟)、臺灣雲杉、鐵杉
寒帶 3,001-以上	臺灣冷杉、玉山箭竹

肆、林木育種

- 優良型質母樹調查標定
- 依造林計畫提前2-3年採種育苗。
- 每年培育苗木數量約40-60萬株。

肆、林木育種

苗圃別	海拔高度(m)	培育樹種
田中苗圃	平地	海岸林(木麻黃、黃欖、苦楝、水黃皮、白千層、臺灣海桐、草海桐、攏李)、毛柿、黃連木、相思樹、桃花心木、樟樹、臺灣肖楠

肆、林木育種

苗圃別	海拔高度 (m)	培育樹種
魚池苗圃	600	臺灣肖楠、樺木、烏心石、牛樟、光蠟樹、楓香、青剛櫟、香楠、大葉楠、竹葉楠、五掌楠



肆、林木育種

苗圃別	海拔高度 (m)	培育樹種
霧社苗圃	1,240	臺灣杉、杉木、香杉、錐果櫟、長尾栲、森氏櫟、狹葉櫟



肆、林木育種

苗圃別	海拔高度 (m)	培育樹種
人倫苗圃	1,500	臺灣扁柏、紅檜、長尾栲、森氏櫟、狹葉櫟、高山櫟、臺灣雲杉、臺灣二葉松



肆、林木育種

針對依賴外生菌根菌共生之臺灣雲杉，其介質調配有別於一般苗木。約一半以上來自森林表土層。深根性樹種於小苗移植時不可傷及主根。水份管理很重要，若於底部累積重力水，易致主根腐朽。土面覆蓋稻殼或椰纖等，可防止雨水沖激並可保持土壤濕潤。



2.5年生臺灣雲杉苗

伍、造林撫育

- 整地新植
- 1. 以橫坡方式整地造林，邊坡整地成外高內低之內傾式水平台階，植穴掘於平台內側，按規定間距距離逐列構成草列及植列。
- 2. 整地時不得以挖土機等重型機械進行整地，構成之植列寬1.5公尺以上。
- 3. 每公頃栽植1,666株，《行距》：3.0m，《株距》：2.0m，《植穴寬》：40cm以上，《植穴深》：30cm以上



伍、造林撫育

- 刈草切蔓
- 1. 刈草高度第一、二年生植列20公分以下，行列30公分以下，第三、四年生植列25公分以下，行列35公分以下，第五、六年生及其後各年生植列30公分以下，行列40公分以下。
- 2. 樹苗如遭遇蔓藤纏繞必須清除蔓藤連根拔除。



伍、造林撫育

- 修枝、除伐
- 修優勢側枝及枝條：使用枝剪或銳利鐮刀、小鋸子(細鋸齒)將林木側枝自樹幹密接處平滑切除，修枝高度如下：
 - (1)樹高3m以下：修至達樹高1/2。
 - (2)樹高3-9m：修至達樹高2/3。
 - (3)樹高10m(含)以上修至6.5m以上。
- 除伐以枯木、病害木、被壓木、分叉、歪斜為伐除對象，砍伐後留置林地。



伍、造林撫育

- 疏伐(商業性)
- 林份密度調整
- 定性疏伐
- *上層疏伐
- *下層疏伐
- 定量疏伐
- 依林木平均直徑推算林分適當株數

$$N=9000/D(D+2)$$
- 依林木平均樹高推算林分適當株數

$$N=10000/(H/5)^2=10000/(0.2H)^2$$



伍、造林撫育

- 行列疏伐



17

伍、造林撫育

一般造林撫育流程

1. 2-4月整地新植。
2. 第2、3年4月補植(30%、15%)。
3. 刈草次數3、3、2、2、1、1。
4. 視需要每年9、10月間編列小花蔓澤蘭防治。
5. 4-6年間視造林木生長速度編列第1次修枝；7-10年間第2次修枝。
6. 15年生左右可辦理除伐作業。
7. 林木生長過密、木材尚可伐採利用，辦理疏伐作業。



18

伍、造林撫育

- 位處海拔2,100-2,500公尺。
- 栽種高山蔬菜長達20年。
- 施放大量雞糞、肥料，又為進行酸化土壤修正及抑制土壤中細菌、真菌及根瘤菌，而施放大量石灰，歷經20多年不斷的翻耕，長期下來導致土壤鹼化PH值達8以上。
- 大型哺乳動物危害。
- 栽植可適應高海拔及鹼性土壤的樹種並設置圍籬。

高山劣化地造林



19

伍、造林撫育

海岸林生態造林

• 海岸造林樹種-

- 第一線：木麻黃、黃槿、草海桐及白水木。
- 第二線：相思樹、白千層、瓊崖海棠、福木、大葉山欖、銀葉樹、小葉南洋杉、苦楝、台灣海桐、海桐及水黃皮。
- 底層：苦檻藍、攬李、馬鞍藤、濱刀豆、海埔姜、冬青菊。



簡報結束
敬請指教

20



一、人工林狀況及趨勢

1 人工林概念

(1) 人工林傳統概念

- 人工林指通過人工措施形成的森林。人工林的經營目的明確，樹種選擇、空間配置及其他造林技術措施都是按照人們的要求來安排
- 按起源：人工林對應於天然林、次生林
- 按用途：速生豐產林、珍貴用材林、經濟林、生物質能源林、景觀生態林、生態景觀林
- 按樹種：杉木林、松林、毛竹林、柳杉林、柏木林、珍貴樹種……

一、人工林狀況及趨勢

1 人工林概念

(2) 人工林傳統特徵

- 良種：所用種苗或其他繁殖材料是經過人為選擇和培育的，遺傳品質良好，適應性強
- 樹種組成少：1-幾個樹種，同齡，分布均勻
- 結構簡單：樹木個體數量少，群落結構簡單
- 生長快：樹木個體生長快、整齊，郁閉早，個體分化程度相對較小，林木生長競爭激烈
- 經營強度大：施肥、整枝、間伐
- 功能單一：重經濟效益，多樣性、生態功能低，易退化

一、人工林狀況及趨勢

2 浙江人工林狀況

(1) 人工林資源情況

- 全省人工林面積267.44萬公頃，占森林面積的45.76%
- 喬木林144.61萬公頃，占54.07%
- 竹林37.11萬公頃，占13.88%
- 經濟林85.72萬公頃，占32.05%

一、人工林狀況及趨勢

2 浙江人工林狀況

(1) 人工林資源情況

一、人工林狀況及趨勢

3 主要問題

- 以杉木、馬尾松為主體的人工林單位面積蓄積量比天然林並不存在絕對優勢（平均高出不到1/4，單位面積蓄積量73.49立方米/公頃，林分平均郁閉度0.61）；而且生態功能、景觀功能低下，地力衰退、病蟲害嚴重，群落結構極不穩定
- 用材林經營週期長，培育與加工脫節；林地流轉困難，採伐限額等政策性影響；社會投資積極性低，投資風險也較大
- 森林食品生產過程質量安全控制手段有限，生態經營技術推廣普及不高
- 毛竹林經營熱度銳減，面臨經濟、生態多重壓力

一、人工林狀況及趨勢

4 人工林發展趨勢

- 從單一的用材林向多功能森林發展。以某一主導功能為主，兼顧多種功能。如，沿海防護林，同時兼顧珍貴用材、景觀美化、淨化環境、森林康養等；城市森林；平原綠化；大徑材培育等
- 人工林“天然林化”經營（多樹種、多層結構，異齡林）；天然林撫育經營、人工促進更新；人工林和天然林多功能、近自然經營技術措施，多功能目標樹經營
- 毛竹林、森林食品可持續經營

二、多功能人工林發展行動

1 營造沿海平原（城市）多功能人工林

- 根據城市森林、平原綠化等建設需要，在城市、平原地區營造多功能人工林
- 針對沿海平原區域經濟發達、人口密集、生態脆弱的現狀，2010年啟動平原綠化行動，以城市城鎮、公路鐵路、江河渠堤、村莊綠化、農田林網和基干林帶建設為重點，以加快改善人居環境、建設生態屏障為目標，種植喬木樹種、珍貴樹種、彩色樹種
- 至今全省累計投入資金429億元，新增平原多功能人工林面積258萬畝，平原區林木覆蓋率達到20.01%，比2010年增加了5.21個百分點；50米寬以上基干林帶964公里，宜林岩質岸線綠化率達96.8%，實現基干林帶基本合規

二、多功能人工林发展行动

2 抚育改造提升森林质量

- 以提升森林质量和景观水平为目标，着力打造沿江、沿海、沿山、沿湖万里生态美丽廊道
- 以通道沿线、江河两侧、城镇周边等山体区域为重点，开展森林抚育和林相改造，马尾松林主动改造，调整优化树种结构，营造以阔叶林和针阔混交林为主的季相分明、景观优美的多彩森林
- 2015年以来，全省完成珍贵彩色森林771.5万亩

第10页

二、多功能人工林发展行动

3 种植培育珍贵树种

- 以增加珍贵木材战略储备为目标，发展木材质量好、市场价值高的珍贵乡土树种、大径级木材
- 实行人工造林与补植改造相结合的方式，开展以目标树经营为主的珍贵树种培育，培育大径材基地
- 自2016年以来，全省新植珍贵树种6756.2万株，培育珍贵树种基地140.7万亩
- 主要树种：楠木、榉木、红豆树、红豆杉等

第11页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(1) 红豆树 (*Ormosia hosiei* Hemsl.)

- 因种子皮色鲜红而得名
- 常绿或落叶乔木，高20米以上，胸径可达1米；幼树树皮灰绿色
- 为II级重点保护树种
- 木材坚硬，收缩性小，强度中等，边材淡黄褐色，心材深褐色，前者易受虫蛀，利用价值不高；后者坚硬有光泽，切面光滑，且木材组织的色调和排列形成很别致的花纹，是上等家具、工艺雕刻、特种装饰和镶嵌的珍贵用材，著名的浙江龙泉宝剑，其剑柄和剑鞘即为红豆树的心材所制



第12页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(2) 红豆杉 (*Taxus chinensis* (Pilger) Rehd.)

- 红豆杉科 (Taxaceae) 红豆杉属 (Taxus)，是第三纪孑遗的一级珍稀保护树种
- 分布广，但属亚洲的储量最大，大陆境内的占全球储量的一半以上。大陆有4种和一个变种，即云南红豆杉、西藏红豆杉、东北红豆杉、中国红豆杉和南方红豆杉 (变种)。曼地亚红豆杉原产于美国、加拿大，是一种天然杂交品种，母本为东北红豆杉，父本为欧洲红豆杉



第13页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(2) 红豆杉 (*Taxus chinensis* (Pilger) Rehd.)

- 从红豆杉的树皮和树叶中提炼出来的紫杉醇对多种晚期癌症疗效突出 (卵巢癌、乳腺癌、肺癌、食道癌)，被称为“治疗癌症的最后一道防线”。高纯度紫杉醇价格昂贵，每公斤200万元人民币左右。但是红豆杉生长缓慢，天然更新能力差，人工种植10亩仅能提炼1公斤1%纯度的紫杉醇
- 心材桔红色，边材淡黄褐色，纹理直，结构细，坚实耐用，干后少开裂。可供建筑、车辆、家具、器具、农具及文具等用材



第14页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(2) 红豆杉 (*Taxus chinensis* (Pilger) Rehd.)

- 从红豆杉的树皮和树叶中提炼出来的紫杉醇对多种晚期癌症疗效突出 (卵巢癌、乳腺癌、肺癌、食道癌)，被称为“治疗癌症的最后一道防线”。高纯度紫杉醇价格昂贵，每公斤200万元人民币左右。但是红豆杉生长缓慢，天然更新能力差，人工种植10亩仅能提炼1公斤1%纯度的紫杉醇
- 心材桔红色，边材淡黄褐色，纹理直，结构细，坚实耐用，干后少开裂。可供建筑、车辆、家具、器具、农具及文具等用材



第15页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(3) 中国桃花心木 (*Toona ciliata* Roem. var. *pubescens*)

- 毛红椿素有“中国桃花心木”之称，被列为二级保护濒危种
- 分布区的气候为亚热带季风气候，垂直分布从220-1800米，能耐-15℃的低温
- 树干通直圆满，生长较迅速，边材白色至浅红，心材淡红色至赭红色，花纹美观、香气浓郁、纹理直、结构细、加工易、剖面光滑、耐腐性好，是建筑、装饰、家具的上等用材，是良好工艺用材树种



第16页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(4) 榉木 (*Z. schneideriana* Hand-Mazz)

- 榉树树体高大雄伟，盛夏绿荫浓密，秋叶红艳。II级重点保护野生植物
- 榉树属在亚洲有6种，大陆产4种：大叶榉、光叶榉、小叶榉、台湾榉，为景观和珍贵用材树种。木材坚硬，色纹精美，用途极广，颇为贵重。其老龄而木材带赤色者，特名为“血榉”。有的榉木有天然美丽的大花纹，色彩酷似花梨木。
- 树种分类：榉树 (红榉)，榉榆 (白榉)，朴树 (青榉)；也有红榉称红榉，白榉叫白榉
- 进口材：目前大陆木材市场出售的榉木多为欧洲和北美进口，为“欧洲山毛榉”



第17页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(5) 黄檀 (*Dalbergia hupeana* Hance)

- 喜光、耐干旱瘠薄，在酸性、中性或石灰性土壤上均能生长。深根性，具根瘤，能固氮，天然林生长较慢，人工林生长快速
- 木材坚韧、致密，可作各种负重及拉力强的用具及器材，民间利用此材作斧头柄、农具、乐器，家居，首饰等；果实可以榨油
- 具有清热解毒、止血之功效。主治疮疖疔毒、毒蛇咬伤、细菌性痢疾、跌打损伤等。民间用于治疗急性肝炎、肝硬化腹水
- 降香黄檀：海黄、越黄、酸枝等 1kg=2000元；温州地区在试种



第18页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(6) 金丝楠木 (*Phoebe* sp.)

- 古代金丝楠木按业界传统说法是指细叶（小叶）桢楠，主要产于四川，明清宫廷皇家用材全在四川采集
- 金丝楠包括桢楠属的桢楠、闽楠、紫楠、利川楠、浙江楠及润楠属的真润楠、基脉润楠和粗状润楠
- 《博物要览》楠木有三种金丝楠木
一是香楠：木微紫而带清香，纹理也很美观
二是金丝楠：只要显现金丝明显的均可确定为金丝楠木，在大陆约有34种。常见有圆楠 *P. burnei*、白楠 *P. neurantha*、紫楠 *P. shearerii*、桢楠 *P. zhennan*
三是水楠：新锯木料切面，在光线反射下也能看到点点金丝闪烁，光下金丝万缕，光亮而璀璨

第19页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(6) 金丝楠木 (*Phoebe* sp.)

- 金丝楠木性稳定，不翘不裂，经久耐用；再加上它性温和、冬暖夏凉，香气清新宜人。历史上金丝楠木专用于皇家宫殿、少数寺院的建筑家具，帝王龙椅宝座也都要选用优质楠木制作，民间如有人擅自使用，会因逾越礼制而获罪。金丝楠阴沉木因稀少，较新料金丝楠木更加珍贵
- 金丝楠 在大陆约有34种，只要显现金丝明显的均可确定为金丝楠木。浙江主要栽培树种有闽楠、桢楠、楠木、紫楠、红楠、刨花楠、华东楠、浙江楠等



第20页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(6) 金丝楠木 (*Phoebe* sp.)

- 之所以珍贵：一是木质坚硬耐腐，寿命长，用途广泛；二是产地范围小，主要分布于四川、贵州、湖北和湖南等海拔1000—1500米的亚热带地区阴湿山谷、山洼及河旁；三是生长缓慢，成为栋梁材要上百年
- 鉴别方式：
鉴别1 耐腐蚀性强，埋在土里可以几十年不腐烂。皇帝的棺木大多采用金丝楠木
鉴别2 有股楠木的幽香，这种香气可以驱蚊避虫。历代皇家书籍书柜必定是金丝楠木制造



第21页

二、多功能人工林发展行动

4、浙江主要珍贵用材树种

(6) 金丝楠木 (*Phoebe* sp.)

- 鉴别3 纹理细密瑰丽，精美异常，质地温润柔和，在光照下散发出丝丝金光，但又清幽无瑕、娴静低调
- 鉴别4 金丝楠木性温和，冬天触之不凉，夏天不热，不伤身体，所以皇官常用金丝楠木制作桌案、罗汉床、柜子和书架，也可用来装饰相门或制作文房用具。
- 鉴别5 纹理顺而不翘变形，很少出现翘裂现象，木材胀缩性小且硬度适中，钉力颇佳
- 鉴别6 制作的器物造型优美，不会有硬硬邦邦的感觉。家具讲究木色，即不上漆、不打蜡，因为上漆和打蜡后金丝楠木的颜色会发黑，失去原有的色泽
- 鉴别7 由金丝楠木制成的明清家具纹理平整，柔软中带坚韧，气质古朴优雅



第22页

三、多功能森林目标树经营技术

1、目标树经营体系

- 目标树经营是一种通过降低邻木冠层竞争、增加目标树生长空间来提高单株木质量的营林技术，可以看作是一种特殊的疏伐或抚育间伐
- 1971年，美国G. R. Trimble提出了“目标树经营”一词，以研究目标树疏伐法对同龄硬木林分的影响
- 1994年，A. W. Perkey等出版了《东部硬木林目标树经营实用手册》，根据木材、野生动植物、美学和水质等不同经营目标，提出相应的目标树选择标准和经营措施，用于指导美国东部私有林经营
- 近年来，随着私有林主对森林资源经营管理关注度的提高，作为容易理解、作业简单、能满足多种经营目标的目标经营体系已经在美国东部各州得到普遍应用和推广（大部分私有林所有者的林地具有：面积规模较小、过于分散、难于进行集约化经营的特点）

第23页

三、多功能森林目标树经营技术

2 目标树经营的技术要素

(1) 目标树的选择标准

特征指标	经营目标		
	野生动物 ^①	木材	多样性
树种	为野生动物提供食物且产量大的树种	在当地市场具有相对较高价值的商品材种	不一定满足野生动物或木材目标的其他树种
冠层等级	优势木、亚优势木、中等木	优势木、亚优势木、中等木	优势木、亚优势木、中等木
树冠特征	树皮纹理正常、健康、显示出较好的生命力	通直、树皮纹理清晰、木材完好、无病虫害	不重要
风险	健康、有活力、无低叉、溃疡及其他不能满足经营目标的生长迹象	健康、有活力、无低叉、溃疡及其他不能满足经营目标的生长迹象	健康、有活力、无低叉、溃疡及其他不能满足经营目标的生长迹象
林龄	任何年龄，能够达到满足目标的预期年龄	任何年龄，能够达到满足目标的预期年龄	任何年龄，能够达到满足目标的预期年龄
其他	适合编筐晒席、昆虫依附、鸟类筑巢	无影响木材质量的腐朽或病虫害等明显特征	有相对稀有的物种，多样性包括树种、年龄、林分结构等

第24页

三、多功能森林目标树经营技术

2 目标树经营的技术要素

(2) 目标树密度

- 忽视目标树的分布，尽可能选择上层林冠的林木（优势木和亚优势木）
- 总数不超过10-12株/亩，具体株数因林分结构和演替阶段而定
- 幼龄林林分密度大，可适当提高目标树的密度，并在之后的疏伐中逐渐失去目标树



第25页

三、多功能森林目标树经营技术

2 目标树经营的技术要素

(3) “树冠重叠”释放作业技术

- 核心是通过抑制或伐除与目标树树冠重叠的竞争性林木，为目标树提供更多的生长空间
- 仅伐除或抑制与目标树树冠重叠、树冠级大于目标树的邻木，在不影响经营目标的前提下，应尽可能地保留目标树冠以下的林木，这对于保护目标树、提高林分综合效益具有重要作用

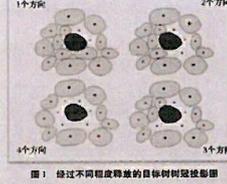


图1 经过不同程度释放的目标树冠径级分布

第26页

三、多功能森林目标树经营技术

2 目标树经营的技术要素

(4) 实施时间

- 阔叶树幼林实施CTR处理的最佳时间是林分开始郁闭和郁闭后10-15年
- 林龄较大、接近大径材或小锯材尺度时仍有机会释放目标树，目的是在林分成熟过程中提高林木生活力和生长量，但是当林龄超过25-30年仍未实施CTR，那么目标树种的密度将会持续下降
- 成熟林分的蓄积量和林分价值主要集中在优势木和亚优势木中，因此在幼龄林阶段选择目标树并应用CTR能够通过提高上层林冠林木比例来提高林分成熟时的价值

第27页

三、多功能森林目标树经营技术

3 次生阔叶林经营模式

(1) 次生阔叶幼龄林 - 复层异龄阔叶混交林

林分特点	建设方式	技术措施
树种资源丰富，立木株数超过200株/亩	适度间伐	间伐部分上层木；清除藤本、高大灌木和竞争性树木。保留目的树种100-140株/亩，林分郁闭度不低于0.6，灌木层基本保持完整，不影响中下层优良木生长的高大灌木和竞争性树木。
树种资源丰富，立木株数100-200株/亩	适度间伐	间伐部分上层木；清除藤本、高大灌木和竞争性树木。保留目的树种80-120株/亩；林分郁闭度不低于0.6，灌木层基本保持完整，不影响中下层优良木生长的高大灌木和竞争性树木。
树种资源较少，立木株数少于100株	定向抚育 育+补植	伐除部分过密乔木和竞争性高大灌木；清除藤本，清理更新层树种周边灌木；补植珍贵彩色树种。乔木树种在50株/亩以上；灌木层基本保持完整，不影响中下层优良木生长的高大灌木和竞争性树木。

第28页

三、多功能森林目标树经营技术

3 次生阔叶林经营模式

(2) 次生阔叶中龄林 - 复层异龄阔叶混交林

树种资源丰富，立木株数超过100株/亩	适度间伐+ 目标树培育	间伐部分上层木；清除藤本、高大灌木和竞争性树木。保留目的树种50-70株/亩，目标树10-15株，林分郁闭度不低于0.6，林内无影响目标树和中下层优良木生长的高大灌木和竞争性树木。
树种资源丰富，立木株数60-100株/亩	适度间伐+ 目标树培育	间伐部分上层木；清除藤本、高大灌木和竞争性树木。林内目的树种40-60株/亩；目标树10株左右，林分郁闭度不低于0.6，保留林下更新层乔木树种；林内无影响目标树和中下层优良木生长的高大灌木和竞争性树木。
树种资源较少，立木株数少于60株	适度间伐+ 补植	清除藤本，伐除部分竞争性树木；清理更新层树种周边灌木；补植珍贵彩色树种。保留目的树种和林下更新层乔木树种，林内乔木树种45株/亩以上；林内无影响中下层优良木生长的高大灌木和竞争性树木。

第29页

三、多功能森林目标树经营技术

3 次生阔叶林经营模式

(3) 目标恒续林阶段林分指标

- 目标树5株/亩，胸径40-50cm，单位蓄积稳定在20-30m³/亩，各层次林木个体丰富



第30页

三、多功能森林目标树经营技术

4 松林经营模式

(1) 松类幼龄林 - 松阔混交林 - 复层异龄阔叶混交林

树种资源丰富，立木株数超过200株/亩	减针 补阔	间伐生长势劣、干形差的松树，清除藤本和更新层阔叶乔木树种周边灌木。补植珍贵树种。保留针叶树种80-120株/亩，阔叶乔木树种不低于30株/亩；林分郁闭度不低于0.6；林内灌木层基本保持完整，不影响中下层目的树种生长的灌木。
树种资源丰富，立木株数100-200株/亩	减针 补阔	间伐生长势劣、干形差的松树，清除藤本和更新层阔叶乔木树种周边灌木。补植珍贵树种。保留针叶树种60-100株/亩，阔叶乔木树种不低于30株/亩；林分郁闭度不低于0.6；林内灌木层基本保持完整，不影响中下层目的树种生长的灌木。
树种资源较少，立木株数少于100株	减针 补阔	间伐生长势劣、干形差的松树，清除藤本和更新层阔叶乔木树种周边灌木。补植珍贵树种。针叶树种不超过60株/亩，阔叶乔木树种不低于30株/亩；林内灌木层基本保持完整，不影响中下层目的树种生长的灌木。

第31页

三、多功能森林目标树经营技术

4 松林经营模式

(2) 松类中龄林 - 松阔混交林 - 复层异龄阔叶混交林

树种资源丰富，立木株数超过100株/亩	减针 补阔	间伐生长势劣、干形差的松树，清除藤本和更新层阔叶乔木树种周边灌木。补植珍贵树种。上层针叶树种60-80株/亩，阔叶乔木树种不低于30株/亩；林分郁闭度不低于0.6；林内灌木层基本保持完整，不影响更新层阔叶树种生长的灌木。
树种资源丰富，立木株数60-100株/亩	减针 补阔	间伐生长势劣、干形差的松树，清除藤本和更新层阔叶乔木树种周边灌木。补植珍贵树种。上层针叶树种40-60株/亩，阔叶乔木树种不低于30株/亩；林分郁闭度不低于0.6；林内灌木层基本保持完整，不影响中下层目的树种生长的灌木。
树种资源较少，立木株数少于60株	减针 补阔	间伐生长势劣、干形差的松树，清除藤本和更新层阔叶乔木树种周边灌木。补植珍贵树种。保留上层优良针叶树种；阔叶乔木树种不低于30株/亩；林内灌木层基本保持完整，不影响中下层目的树种生长的灌木。

第32页

三、多功能森林目标树经营技术

4 松林经营模式

(3) 松类近成熟林 - 松阔混交林 - 复层异龄阔叶混交林

更新树种资源丰富，立木株数超过60株/亩；	减松促阔	适度间伐，清除藤藤，补植珍贵树种。保留松树20-30株/亩，株间距不少于4m，补植阔叶树种40-50株/亩。
更新树种资源较少，立木株数超过60株/亩；	减松促阔	适度间伐，清除藤藤，补植阔叶树种。保留松树20-30株/亩，株间距不少于4m，补植阔叶树种40-50株/亩。

第33页

三、多功能森林目标树经营技术

4 松林经营模式

(4) 目标恒续林阶段林分指标

- 第1代目标树松木，第2代目标树阔叶树，目标树5株/亩，胸径40-50cm；单位蓄积稳定在20-30m³/亩，各层次林木个体丰富



第34页

三、多功能森林目标树经营技术

5 松阔混交林经营模式

(1) 松阔混交幼龄林 - 阔叶树种为主的松阔混交林 - 复层异龄阔叶混交林

树种资源丰富，立木株数超过200株/亩。	减针 促阔	间伐部分上层针叶树种；清除藤本，伐除影响中下层阔叶树种生长高大灌木树种和竞争性阔叶树。保留目的树种120-160株/亩，针叶树种比例不超过40%；林分郁闭度不低于0.6；无影响中下层目的树种生长的灌木。
树种资源丰富，立木株数100-200株/亩。	减针 促阔	间伐部分针叶树种；清除藤本，伐除影响中下层阔叶树种生长高大灌木和竞争性阔叶树。保留目的树种60-100株/亩，针叶树种比例不超过40%；林分郁闭度不低于0.6；无影响中下层目的树种生长的灌木。
树种资源较少，立木株数少于100株。	减针 补阔	伐除过密针叶树和竞争性高大灌木；清除藤本，清理更新层树种周边灌木；补植珍贵彩色树种。目的树种50株/亩以上，针叶树种不超过40%；林内灌木层基本完整，无影响中下层目的树种生长的灌木。

第35页

三、多功能森林目标树经营技术

5 松阔混交林经营模式

(2) 松阔混交中龄林 - 阔叶树种为主的松阔混交林 - 复层异龄阔叶混交林

树种资源丰富，立木株数超过100株/亩。	适度间伐+目标树	间伐生长不良或过密针叶树种；清除藤本，伐除影响中下层优良木生长高大灌木和竞争木。保留目的树种50-70株/亩，针叶树种比例不超过40%，郁闭度不低于0.6；保留更新层阔叶树种；无影响中下层目的树种生长的灌木。
树种资源一般，立木60-100株/亩。	适度间伐+目标树	间伐生长不良或过密针叶树种；清除藤本，伐除影响中下层优良木生长高大灌木和竞争木。保留目的树种40-60株/亩，针叶树种比例不超过40%，郁闭度不低于0.6；保留更新层阔叶树种；无影响中下层目的树种生长的灌木。
树种资源较少，立木少于60株/亩。	适度间伐+目标树	伐除部分过密乔木树种和竞争性高大灌木；清除藤本，清理更新层树种周边灌木；补植珍贵彩色树种。目的树种30株/亩以上，针叶树种不超过40%；保留更新层阔叶树种，林内灌木层基本保持完整，无影响中下层目的树种生长的灌木。

第36页

三、多功能森林目标树经营技术

5 松阔混交林经营模式

(3) 松阔混交近成熟林 - 阔叶树种为主的松阔混交林 - 复层异龄阔叶混交林

林分立木株数60株/亩以上，珍贵阔叶树20株/亩以上；或珍贵树种(含幼树、幼苗，下同)30株以上。	减针 促阔	间伐针叶树种；清除藤本，伐除影响珍贵阔叶树种的树木。乔木总株数为40-50株/亩，珍贵树种20-30株/亩；无影响目标树生长的乔木树种。
林分立木株数60株/亩以下，珍贵阔叶树20株/亩以上；或珍贵树种30株以上。	目标抚育	清除藤本，伐除影响珍贵阔叶树种生长的乔木。乔木总株数为30-40株/亩，珍贵树种20-30株/亩；无影响目标树生长的乔木树种。
林分立木株数60株/亩以上，珍贵阔叶树20株/亩以下；或珍贵树种30株以下。	减针 补珍	清除藤本，间伐针叶树，补植珍贵阔叶树。乔木层总株数为40-50株/亩，珍贵树种20-30株/亩，无影响目标树生长的乔木树种。
林分立木株数60株/亩以下，珍贵阔叶树20株/亩以下；或珍贵树种30株以下。	补植 改造	清除藤本，补植珍贵阔叶树，伐除影响珍贵阔叶树种生长的针叶树。乔木层总株数为30-40株/亩，珍贵树种20-30株/亩；无影响目标树生长的乔木树种。

第37页

三、多功能森林目标树经营技术

5 松阔混交林经营模式

(4) 目标恒续林阶段林分指标

- 第1代目标树松木，第2代目标树阔叶树，目标树5株/亩，胸径40-50cm；单位蓄积稳定在20-30m³/亩，各层次林木个体丰富



第38页

三、多功能森林目标树经营技术

6 杉木林经营模式

(1) 杉木林 - 杉阔复层混交林 - 复层异龄阔叶混交林

中幼龄林	减杉补珍	适度间伐，清除藤本，补植阔叶树种。保留杉木50-60株/亩，株间距不少于3m，补植珍贵树种40-50株/亩。
近成熟龄林及以上	减杉补珍	适度间伐，清除藤本，补植珍贵树种。每亩保留杉木优势木20-30株左右，株间距不少于4m，补植珍贵树种40-50株。

第39页

三、多功能森林目标树经营技术

6 杉木林经营模式

目标恒续林阶段林分指标

- 第1代目标树杉木，第2代目标树阔叶树，目标树5-6株/亩，胸径45-55cm；单位蓄积稳定在20-30m³/亩，各层次林木个体丰富



第40页

四、森林食品可持续经营技术

1 森林食品概念

- 广义上：森林食品是指那些生长在森林中可供人类直接或间接食用的植物、动物、其他可食生物以及制品 - 食用林产品
- 国际上：在联合国粮农组织（FAO）1995年出版的《影响非木质林产品国际贸易的贸易限制》一书中，其实是将我们所谓的森林食品再与其它16类产品构成了非木质森林产品（NWFP）的大家族，它主要包括坚果、果实类、蔬菜类、燕窝、油料、树脂等
- 狭义上：森林食品是指来自良好的森林生态环境，遵循可持续经营原则，具有安全、生态、优质、营养特性的食用林产品及其初级加工产品



第41页

四、森林食品可持续经营技术

2 产地环境要求

(1) 基本要求

- 产地应选择在森林生态环境条件好、无污染的地区
- 以产地为中心，半径为1.5 km 范围内森林覆盖率达到60% 以上
- 生物多样性保护措施得当
- 森林小气候明显
- 有维持自身森林生态系统和可持续生产的能力
- 产地应远离工矿区 and 公路铁路干线，避开工业和城市污染源的影响

第42页

四、森林食品可持续经营技术

2 产地环境要求

(2) 生物多样性

- 森林群落由多树种构成复层结构，森林结构和物种数量稳定，珍稀濒危物种、种质基因得到妥善保护
- 生物多样性等级达到一般等级以上

生物多样性指数D	D=0	0<D≤1	1<D≤2	2<D≤3	D>3
生物多样性等级	差	较差	一般	较好	好

第43页

四、森林食品可持续经营技术

2 产地环境要求

(3) 森林健康度

- 森林林相整齐，林分结构合理，具有自肥能力和林业有害生物自控能力，森林火险等级降低，环境保护功能增强和资源价值提高。产地及周围森林健康的等级面积达 80% 以上，无不健康的等级

健康等级	评定标准
健康	林木生长发育良好，林相整齐，枝干发达，树叶大小和色泽正常，能正常结实和繁殖，未受任何灾害。
亚健康	林木生长发育较好，林相比较整齐，树叶偶见发黄、褪色或非正常脱落（发生率10%以下），结实和繁殖受到一定程度的影响，未受次生灾害影响。
亚健康	林木生长发育一般，林相欠整齐，树叶存在发黄、褪色或非正常脱落（发生率10%~30%以下），结实和繁殖受到抑制，或受到中度灾害。
不健康	林木生长达不到正常状态，林相不整齐，树叶多见发黄、褪色或非正常脱落（发生率30%以上），生长明显受到抑制，不能结实和繁殖，或受到重度灾害。

第44页

四、森林食品可持续经营技术

2 产地环境要求

(4) 水土保持

- 设计方案、经营过程中要有科学有效的水土保持措施，按SL 190—1996 中表5.1、表5.2规定执行分级标准，产地不能出现土壤中度、强度或剧烈侵蚀等级

按土壤发生的侵蚀程度分级表

侵蚀程度分级	指 标
无明显侵蚀	A、B、C三层剖面保持完整
轻度侵蚀	A层保留厚度大于1/2，B、C层完整
中度侵蚀	A层保留厚度小于1/2，B、C层完整
重度侵蚀	A层无保留，B层开始剥离，受到削蚀
剧烈侵蚀	A、B层全部侵蚀，C层裸露，受到削蚀

按活土层的侵蚀程度分级表

侵蚀程度分级	指 标
无明显侵蚀	活土层完整
轻度侵蚀	活土层小部分被蚀
中度侵蚀	活土层厚度50%以上被蚀
重度侵蚀	活土层全部被蚀
剧烈侵蚀	母质层部分被蚀

第45页

四、森林食品可持续经营技术

3 生产过程控制

(1) 缓冲带

- 如产地有可能受到邻近生产区域或污染源的影响，应在其四周设置明显的缓冲带，以保证不受污染



▲ 板栗园等高防护绿篱



▲ 杨梅生草栽培



▲ 山核桃套种紫云英

第46页

四、森林食品可持续经营技术

3 生产过程控制

(2) 品种选择

- 如选择适应当地气候、土壤性质等自然环境条件，为品种适生区
- 选择品质优良、性状稳定，抗病虫害、抗逆性强的品种。对劣劣品种通过嫁接等途径进行改良
- 能维护森林生态平衡、保护物种多样性和物种遗传多样性。



第47页

四、森林食品可持续经营技术

3 生产过程控制

(3) 水土保持措施

- 在营造林的各个环节防止水土流失、土壤退化、沙化、盐碱化，防止危害水资源和生态环境
- 25°以上坡度的山地不应开垦种地。不应全面炼山，宜采用块状整地、水平带整地、鱼鳞坑整地
- 山地、丘陵应保留或恢复山顶、山脊天然植被，或沿一定等高线保留、恢复植被保护带
- 抚育应多留地表植被，实行带状垦复、逐年轮垦、劈草抚育等措施。水平带梯壁保留植被，林间可套种豆类作物、绿肥或行间铺草，以耕代抚。提倡减耕、免耕。

第48页

四、森林食品可持续经营技术

3 生产过程控制

(4) 土肥水管理

- 根据土壤性质和植物营养特征，通过林地培肥，改善土壤肥力和生物活性，增强森林的自肥能力，保持林地的可持续利用
- 严格控制使用化肥，提倡使用有机肥和生物肥。正确选择施肥方式、施肥时间和施肥量，并防止肥料中重金属可能对环境及其产品产生不良影响，其重金属限量应达到相关标准
- 应采取有利于降水富集或排放的营林措施，有条件的根据需要选择适宜的排灌方式。灌溉水质应符合 LY/T 1678-2006 中 4.4 规定的要求



第49页

四、森林食品可持续经营技术

3 生产过程控制

(5) 有害生物防治

- **防治原则：**坚持“预防为主、科学防控、依法治理、促进健康”的方针，利用森林生态系统的自我调节功能，根据有害生物与环境之间的相互关系，充分发挥自然控制因素的作用，因地制宜地制宜，采取必要措施，保持森林生物多样性，构建稳定的森林生态系统，将有害生物控制在经济损失水平以下，以获得最佳的经济、社会和生态效益
- **预测预报和植物检疫：**加强林业有害生物和疫病的监测，及时发布预报，开展植物检疫，严禁检疫性有害生物和危险性有害生物的人为传入。一经发现及时上报并立即销毁

第50页

四、森林食品可持续经营技术

3 生产过程控制

(5) 有害生物防治

- **森林防治：**通过选用抗病虫、抗逆性强的品种，加强栽培管理、合理修剪、科学施肥等措施，改善生态环境，抑制或减少有害生物发生；保护天然林，提倡营造混交林，力求形成异龄林、复层林，保持和丰富生物多样性。对现有针叶纯林应有计划地改造成针阔混交林，积极营造防护林带、缓冲带或隔离带等；采用清除杂草、周期性轮作、种植绿肥等作物栽培技术控制有害生物
- **物理防治：**采取灯光诱杀，人工捕杀，人工修剪，及时清除病死、枯死树（枝）等措施
- **生物防治：**保护、利用各类天敌，合理进行人工繁殖、释放、助迁和引进天敌等；利用苏云金杆菌(Bt)等细菌、白僵菌等真菌、病毒等生物制剂和植物源农药；利用性信息素诱杀
- **化学防治：**严格控制使用化学农药，禁止使用剧毒、高残留或致癌、致畸、致突变的“三致”农药；农药使用符合GB 4265、GB/T 8321（所有部分）的规定要求，严格按农药安全使用规定的间隔期执行

第51页

五、毛竹林可持续经营技术

1 近自然理念方法应用于毛竹林可持续经营

(1) 集约经营毛竹林

- 实施包括清除“三头”（石头、竹节头、树桩头）、垦复施肥、灌溉排水、防火防虫、钩梢等劳力密集作业措施
- 人们偏好毛竹纯林，现行标准均以纯林经营、丰产技术为主，认为毛竹优势建群种的单层结构森林群落可以获得更高的经济产量
- 无论人为改造天然混交林为毛竹纯林，还是营造大面积毛竹纯林实施超短轮伐期速生丰产经营，都与近自然林以自然力替代人力的理念相反，有悖自然规律和自然化经营的基本原则
- 人力与自然力的失衡导致林分生态系统弱化和生态经济风险加大

第52页

五、毛竹林可持续经营技术

1 近自然理念方法应用于毛竹林可持续经营

(1) 集约经营毛竹林



竹林维护作业



毛竹纯林

第53页

五、毛竹林可持续经营技术

1 近自然理念方法应用于毛竹林可持续经营

(2) 天然毛竹混交林

- 天然毛竹林生长在亚热带、热带与常绿阔叶林、常绿落叶阔叶林、针叶林混交林中，形成结构复杂的生态系统
- 据调查，亚热带地区毛竹混交林的物种多达85科139属165种，其中灌木层物种数量最多，包括了蔷薇科大戟科、茜草科以及樟科等植物，同时存在很多混交乔木更新苗
- 安吉等毛竹林区通过在清明、谷雨出笋盛期疏除退笋、病笋、弱小笋的选优措施和对新成竹“捏油”标号实现定向监测培养和采伐，是近自然经营目标树作业实践的体现
- 毛竹采伐普遍采取连年或隔年单株择伐的竹材收获方式，虽然采伐强度较高，但与近自然经营的采伐要求相一致
- 近自然森林经营产生的是高异质性、稳定性、抗逆性林分，而要求“纯、密、齐、匀、壮、大”的传统集约经营的毛竹纯林则相反

第54页

五、毛竹林可持续经营技术

1 近自然理念方法应用于毛竹林可持续经营

(2) 天然毛竹混交林



第55页

五、毛竹林可持续经营技术

2 毛竹林近自然经营的技术指标

(1) 毛竹林经营的近自然度

经营毛竹林潜在植被的近自然保育

经营措施	近自然保育措施
土壤管理	实施测土定向控量施肥，多施用有机肥替代化肥，以穴状施肥、竹桩施肥取代撒施和带状施肥；保留地表竹枝枯落物，减少立地踩踏，禁止全垦整地和挖笋；对陡坡地、溪流两岸实施保守作业，垦复保留水土保持带。
生物保育	摒弃改造天然林为毛竹纯林，保护林内地被物和有观赏、用材和经济价值的天然更新植被；提倡营造毛竹混交林，为竹林虫害天敌，如鸟类、昆虫提供多样化栖息地，保护流域、微湿地等敏感生境。
环境维持	避免化学除草剂和其它危害环境的化学品的使用；监测并及时防治病虫害，并首先选用低毒生物制剂和物理方法；改善水、电、路等基础设施条件；大规模低产林改造、毛竹林营造工程实施环境评估。
采伐收获	择伐保持合理密度和林内卫生条件；及时伐除病、老、小和其它遗传品质低下的单株，保持林分活力；科学留养春、冬竹笋，提高林分健康水平。

第56页

五、毛竹林可持续经营技术

2 毛竹林近自然经营的技术指标

(2) 毛竹林的物种多样性

- 天然毛竹一般处于次层位置，伴生树种包括木荷、栲栳、栎、枫香、樟、檫、楠、楠、山杜英、红豆杉、光皮桦等
- 诸多学者研究了毛竹与杉木、马尾松、枫香、泡桐等的混交经营，模拟自然群落建群过程探索更多竹-阔、竹-针混交经营模式，包括景观区域层面的块状镶嵌混交模式，确保产量稳定和生物多样性水平提高

第57页

五、毛竹林可持续经营技术

2 毛竹林近自然经营的技术指标

(3) 近自然经营的产品多样性

- 毛竹近自然林高度的异质性和稳定性为开展各类林下经济、农林牧合经营提供了物质条件
- 单一经营的毛竹纯林主要提供竹材、竹笋的功能，而毛竹近自然林用于涵水固土、美化环境、生态教育、文体娱乐、游憩狩猎、野味采摘、牧业等各类公益或商业活动，提供多种经济、社会、环境和文化服务功能
- 大陆是“竹子王国”，竹文化是中华文化的重要组成部分，更为健康、更具生产力的近自然毛竹林能提供休闲旅游等文化服务

第58页

五、毛竹林可持续经营技术

2 毛竹林近自然经营的技术指标

(4) 近自然经营的经济表现

- 研究表明，复层、异龄毛竹混交林经营，由于有更高的光合叶面积指数和生产空间利用率，初级生产力水平更高
- 毛竹的混交伴生树种，如木荷、栎树、槭、楠木大多是市场紧缺的珍贵用材树种，实施近自然经营后大径材的比例会提高
- 再考虑到大量减少的管护劳动力成本、不同类别产品流的稳定性，混交经营的整体效益，近自然经营毛竹林的经济效果完全可以高于纯林经营

第59页



木蘭人工林經營案例

河北木蘭林管局

周慶營科長/正高級工程師

木蘭林區位處河北省最北部，北臨內蒙，南接京津，是阻擋內蒙渾善達克沙地南侵的重要生態屏障之一。區內林地面積 144 萬畝(其中 65 萬畝屬人工林)，森林覆蓋率為 90.5%。

傳統之人工林經營模式以採伐利用為中心，重點在於“伐”，關注的是採伐收穫了什麼，體現的是“現得利、當年紅”，為蘇聯法證林經營模式，此種模式產生得結果為森林越砍越少、質量越來越低、樹木越砍越細、以及樹種越砍越少；相較於德國近自然經營方式，以近自然育林思想為主導經營森林，把森林培育作為主要目的，重點在於“留”，堅持的是“以留定伐”，關注的是“留的對、留的好”，體現的是“長期性、大格局”，此種模式產生的結果為森林越採越多、徑級越來越大、質量越來越好、以及價值越來越大。木蘭林區亦即以“近自然育林理念為指導，以目標樹為架構的全流域經營模式”的經營思路，模仿自然規律，依託自然條件，借助自然力量，透過人為干預加速發育進程，培育接近自然又優於自然、功能完備、質量優良、可持續經營森林的作業體系。

不同人工林樹種之採伐年齡各有不同，若森林採伐年齡定得太小，較早的主伐易造成較多中小徑級林。一般林木生長階段又分為更新階段、形干階段(高生長階段)、疏伐階段(展冠增徑階段)、以及收穫階段，於生長過程中其目標樹之擇定尤為重要。目標樹係指長期保留、重點撫育、完成天然更新並達到目標直徑後才採伐利用的樹木，選擇時間通常於形干階段完成後，一般樹高達到終高的一半左右時或胸徑達到目標胸徑的 1/5~1/3 時。疏伐階段則是將干擾樹伐除，目的為目標樹解放空間、促進目標樹生長。

木蘭林區之人工林造林重點為第一、增加森林面積、提高森林質量、增加蓄積儲備，從 2101~2017 年累計荒山造林 15.7 萬畝，並全面取消皆伐作業，全面推廣目標樹經營，以培育優質大徑材；第二、生物多樣性更加豐富，現有混交林面積為 64 萬畝，撫育後人工純林的多樹種混交趨勢明顯，林下植被及土壤結構都獲改善，森林更加健康穩定，生態功能發揮更充分。第三、流域打造穩步推進，目前已打造完成 3,000 畝以上的精品流域 30 個，覆蓋面積 42 萬畝，

流域內林分結構穩定、物種豐富、林相優美；第四、增加珍稀樹種比例，主要樹種由 5 種增加到 13 種，珍稀樹種面積有 32 萬畝，樹種有紅松、核桃楸、黃菠蘿、水曲柳、蒙古櫟、五角楓、蒙椴、山黃榆。



簡報大綱

2018兩岸林業基層人員交流

利用競爭指數配合中層疏伐理論建構未來木選木模式

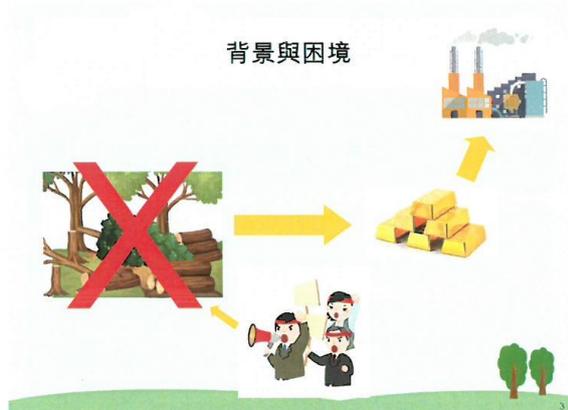
報告人：李隆恩



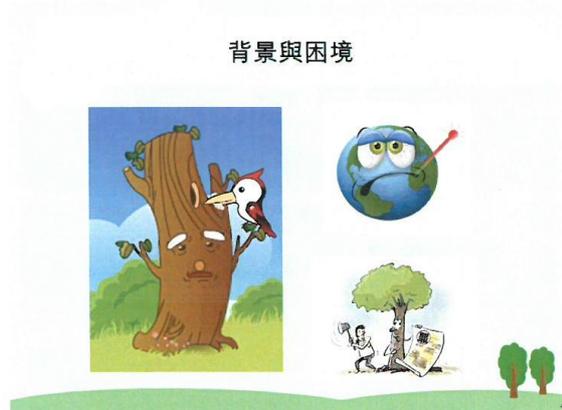
- 背景與困境
- 解決方案及可行性評估
- 未來木選木準則及競爭指數



背景與困境



背景與困境



背景與困境

恢復伐採遭遇的困難：

- **技術面：**
 - 伐採技術需求提高
 - 伐採技術及人力流失
- **社會面：**
 - 上下游產業斷鏈
 - 社會對恢復伐採的疑慮
- **經濟面：**
 - 木材價格難與進口木材競爭
 - 成本高於經濟收益



解決方案及可行性評估

- **技術面：**
 - 辦理教育訓練
 - 鼓勵青年投入就業
 - 降低廠商風險
- **社會面：**
 - 穩定木材供應量
 - 鼓勵使用臺灣產材
 - 加強教育及宣導
 - 導入永續經營理念
- **經濟面：**
 - 提供機具補助
 - 變相價格補貼
 - 推動林下經濟
 - 增加價值



解決方案及可行性評估

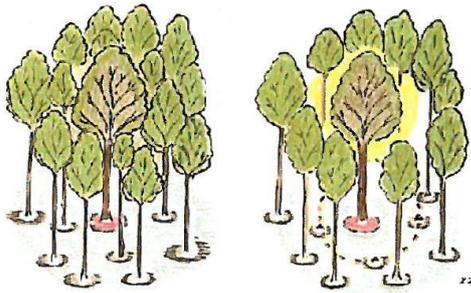
- 臺灣產材價格偏低的原因？
- 經營不善、形質較差、材種不具市場競爭力
- 如何增加木材價值？
- 材積生長、形質生長、騰貴生長
- 他山之石



解決方案及可行性評估

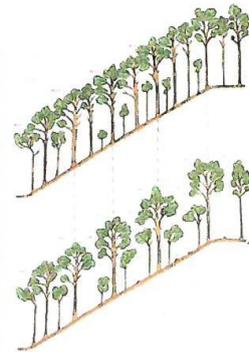
- **中層疏伐-濃選定元**
 - 挑選未來主伐木之候選木，再由候選木決定疏伐木
 - 主伐木約100-200株/ha
 - 候選木約為兩倍
 - 未來木的判定準則：按林木生長表現(後述)
 - 疏伐木(干擾木)的判定準則：按該木對候選木的影響力
- **慣行疏伐**
 - 依疏伐目的及方式決定疏伐木，由疏伐木決定保留木





(林野廳, 2014, 将来の木施策について。
www.rinya.maff.go.jp/kanbatu/kanbatu/hojojigyou/pdf/52-67.pdf)

参照: Rieger, H. (2004)



(林野廳, 2014, 将来の木施策について。
www.rinya.maff.go.jp/kanbatu/kanbatu/hojojigyou/pdf/52-67.pdf)



(林野廳, 2014, 将来の木施策について。www.rinya.maff.go.jp/kanbatu/kanbatu/hojojigyou/pdf/52-67.pdf)



(汪大雄, 2012, 以日本為例談長伐期人工林疏伐作業。林業研究專訊19(1): 59-63)

解決方案及可行性評估

實施中層疏伐的優點:

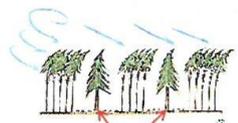
- 主伐時可收穫**形質極佳的主伐木**
- 疏伐木除中小徑木外, 亦有為數不少的大徑木, 可提供不錯的**中間收益**
- 伐採方式為**擇伐**, 對環境影響及衝擊較小
- 可利用未來木進行**天然更新**, 建構異齡複層林
- 維護整體及個體**抗害能力**



單層林(集團安定性のみ)



将来の木施策(個体+集團安定性)



将来の木

(北海道釧路総合振興局, 2014, 将来の木施策について。
http://www.kushiro.pref.hokkaido.lg.jp/ss/rmm/saisei/jissen/segyou/about_segyou.htm)



解決方案及可行性評估

實施中層疏伐的先決條件及可行性評估:

- 可生長至預期徑級的**長伐期齡和地位**
- 大徑材有足夠高的**市場價格**
- 單株**伐採技術**
- 可正確判斷主伐木的**選木技術**

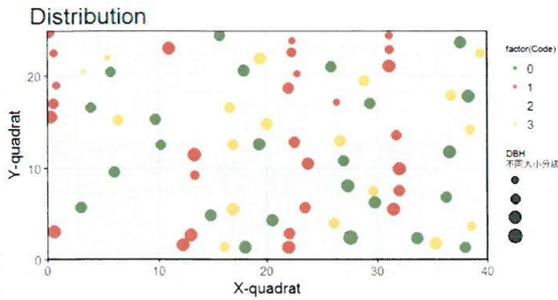


未來木選木準則及競爭指數

• 未來木的選木準則:

- **生長勢**
 - 胸徑生長
 - 樹高生長
 - 活冠比
 - 病蟲害抗性
 - 形狀比(70)
- **市場價值**
 - 樹幹品質
- **其他因素**
 - 未來木之間的空間配置 (株距指數、林分密度管理圖)
 - 保留集材線架設空間





林業試驗所六龜試驗林臺灣杉中層疏伐樣區樣木分布圖
(綠色/未來木、候選木；黃色/干擾木；紅色/集材線障礙木；白色/留存木)

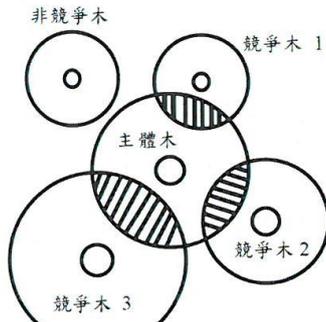
(邱新榮等, 2017, 重新建構臺灣木材市場產業鏈 - 中層疏伐技術行不行? 林業研究專訊24(5):44-47)

未來木選木準則及競爭指數

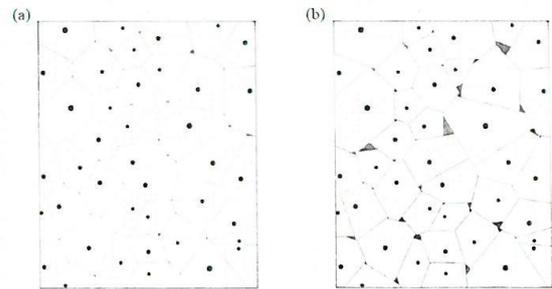
- 競爭指數：藉由衡量林木間性態值大小相對比例，影響區域大小或潛在可利用空間之範圍以計算林木間的競爭強度

競爭指數的大致類型：

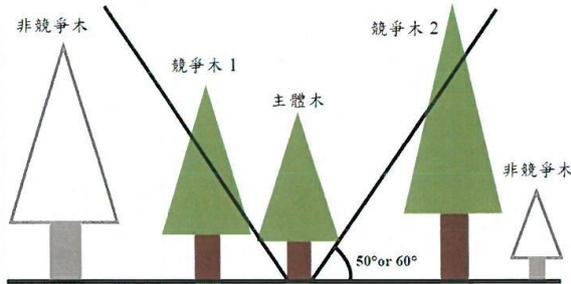
- 影響區域
- 尺寸比(含或不合距離)
- 生長空間



(李隆恩, 2017, 競爭作用對林木生長與枯死影響之探討 - 以臺灣中部地區紅檜人工林為例, 中興大學博士論文)



a. 距離平分法及b. 斷面積加權法計算的生長空間
(李隆恩, 2017, 競爭作用對林木生長與枯死影響之探討 - 以臺灣中部地區紅檜人工林為例, 中興大學博士論文)



(李隆恩, 2017, 競爭作用對林木生長與枯死影響之探討 - 以臺灣中部地區紅檜人工林為例, 中興大學博士論文)



未來木選木準則及競爭指數

- 競爭指數可有效確認並量化林木間的競爭關係及強度，因此選擇合適的競爭指數配合合適的狀況下可有效預測每株林木未來的生長量與枯死率。

(e.g. Ek and Monserud, 1974; Hegyi, 1974; Alemdag, 1978; Lorimer, 1983; Martin and Ek, 1984; Daniels et al., 1986; Biging and Dobbertin, 1992; Filipescu and Comeau, 2007; Castagneri et al., 2008; Harper et al., 2009; Cheimbat et al., 2011)



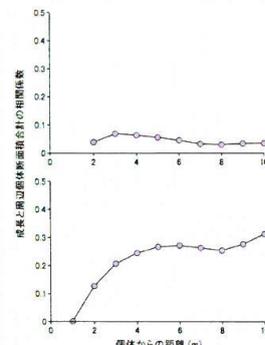
未來木選木準則及競爭指數

利用競爭指數選木的優點：

- 提供具理論支持的客觀指標
- 提供空間配置上較佳的選木結果
- 可提供長期的選木參考

利用競爭指數選木的限制：

- 無法判斷非競爭作用造成的影響
- 須有前研究協助確認合適的指數及競爭範圍
- 按不同指數要求須有前置調查作業



(森林総合研究所, 2009, 要開伐林分の効率的施業法の開発。
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/koufu-pro/documents/seikasyu21.pdf>)



未來木選木準則及競爭指數

未來展望：

- 測量技術及工具的進步
- 相關研究資料的累積
- 培訓熟練的現場工作人員



25

感謝聆聽
敬請指正



26

二、研討會照片



研討會前拜會中國林學會副秘書長



兩岸林業基層交流研討會簽到情形



研討會互贈紀念品合影



浙江省最美銀杏村授牌照照片



森林康養議題綜合討論



人工林經營技術議題綜合討論



兩岸林業基層交流研討會會場



台灣代表與中國林學會處長合影

三、參訪照片

	
<p>廿八都古鎮街景</p>	<p>廿八都古鎮街景</p>
	
<p>廿八都解說導覽情形</p>	<p>廿八都解說導覽情形</p>
	
<p>廿八都垃圾箱結合綠美化裝置</p>	<p>廿八都各建物解說牌面外觀</p>
	
<p>廿八都語音介紹標示牌</p>	<p>台灣代表於廿八都合影</p>



江郎山旅客服務中心



接駁車搭乘情形



江郎山解說牌外觀設計



江郎山解說導覽情形



江郎山垃圾箱外觀設計



江郎山步道排水設計



江郎山美景



台灣代表於江郎山合影



三衢石林入口處



園區內解說牌及奇石



三衢石林解說導覽情形



三衢石林解說導覽情形



三衢石林高空索橋



三衢石林高空滑索體驗



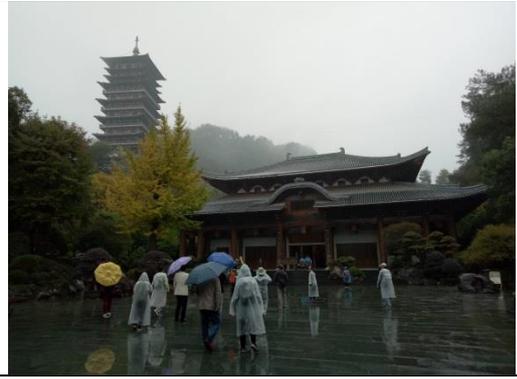
三衢石林下山滑道



台灣代表於三衢石林合影



根博園入口處



根博園區



根博園解說導覽情形



根雕展品參觀



根博園解說導覽情形



園區內垃圾箱設計外觀



根博園解說標示牌



根博園盆景區



莫干山導覽標示牌



莫干山竹林間步道體驗



莫干山解說導覽情形



莫干山解說導覽情形



竹生長年份標示情形



莫干山別墅群之一



於莫干山遠眺山景



台灣與陸方代表於莫干山合影



西溪溼地入口處



西溪溼地導覽船



西溪溼地一景



西湖一景



西溪溼地一景



西湖一景



台灣代表於西溪溼地合影



台灣代表於西湖畔合影