

行政院及所屬機關出國報告
出國報告（出國類別：其他）

參與 2017 兩岸林業論壇出國報告

服務機關：行政院農業委員會林務局

姓名職稱：張 岱 組長

陳孫浩 技正

李允如 技士

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：陳燕章 組長

派赴國家：中國大陸

出國期間：106 年 9 月 23 日至 29 日

報告日期：106 年 11 月 14 日

摘要

為強化兩岸林業相關議題之交流而舉辦之「兩岸林業論壇」，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。自 2014 年在台北、2015 年在哈爾濱、2016 年在台北分別舉行第一、二、三屆「兩岸林業論壇」，今(2017)年循例由陸方於重慶舉辦「2017 兩岸林業論壇」，論壇主題為森林經營，並以人工林經營管理、非法木材查緝管控、森林認證為子議題，兩岸共計 14 位學者發表專題報告。雙方交流融洽。另參訪重慶市縉雲山、南山、璧山、四面山及萬州三峽庫區，重慶市自 1997 年升格為直轄市後，近 20 年間積極造林以改善環境，積極宣導森林防火並於主要制高點廣設監測系統，顯示中國大陸對森林保護之重視。而重慶市保護三峽庫區之水土資源之努力，亦值得我國參考。

目 次

壹、目的	4
貳、人員及行程	4
一、出席人員名單.....	4
二、2017 年兩岸林業基層交流參訪行程表.....	7
三、2017 兩岸林業論壇議程.....	9
參、論壇實紀.....	11
肆、參訪重點紀要	12
一、參訪地點簡介.....	12
二、參訪心得重點.....	14
伍、結論與建議.....	15
陸、附錄	16
一、2017 兩岸林業論壇論文摘要.....	16
二、研討會照片	33
三、參訪照片	37

壹、目的

「兩岸林業論壇」為兩岸為強化林業相關議題之交流，而舉辦之林業團體內高階人員之系統性交流，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輪流辦理。自 2014 年在台北、2015 年在哈爾濱、2016 年在台北分別舉行第一、二、三屆「兩岸林業論壇」，本(2017)年則由中國林學會規劃於重慶市辦理「2017 兩岸林業論壇」，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

臺灣出席人員名單

編號	姓名	性別	工作單位	職稱
1	張岱	男	行政院農業委員會林務局 中華林學會	組長 理事
2	陳燕章	男	行政院農業委員會林業試驗所 中華林學會	組長 秘書長
3	王升陽	男	國立中興大學森林學系 中華林學會	特聘教授 常務理事
4	曾彥學	男	國立中興大學森林學系 中華林學會	副教授 常務理事
5	陳朝圳	男	國立屏東科技大學森林學系 中華林學會	教授 理事
6	羅凱安	男	國立屏東科技大學森林學系 中華林學會	副教授 監事
7	李俊彥	男	國立嘉義大學 生物事業管理學系	教授
8	何坤益	男	國立嘉義大學 森林暨自然資源學系	教授
9	柯淳涵	男	國立臺灣大學 森林環境暨資源學系	教授兼系主任
10	李明賢	男	財團法人臺灣建築中心	經理
11	陳孫浩	男	行政院農業委員會林務局 中華林學會	技正 會員

編號	姓名	性別	工作單位	職稱
12	李允如	女	行政院農業委員會林務局 中華林學會	技士 會員

陸方出席人員名單

编号	姓名	性别	单位	职称/职务
1	陈幸良	男	中国林学会	副理事长兼秘书长
2	李冬生	男	中国林学会	副秘书长
3	侯元兆	男	中国林科院	研究员
4	方升佐	男	南京林业大学	教授
5	陈 勇	男	中国林科院	副研究员
6	陆文明	男	中国林科院	研究员
7	缪东玲	女	北京林业大学	副教授
8	孟祥江	男	重庆林科院	高级工程师
9	毛巧芝	女	西南大学	讲师/博士
10	吴 青	女	中国林学会	理事
11	官秀玲	女	中国林学会	理事、处长
11	刘秀婷	女	中国林学会	硕士
12	郭文霞	女	中国林学会	博士
13	王志刚	男	河北省林学会	理事长/教授
14	马增旺	男	河北省林科院	高级工程师
15	崔立志	男	河北省林科院	高级工程师
16	何建平	男	甘肃省小陇山林业实验局	副局长
17	袁士云	男	甘肃省小陇山林业实验局造林处	教授
18	贾起翔	男	甘肃省小陇山林业实验局李子园林场	场长
19	马建忠	男	云南省林学会	秘书长
20	李甜江	女	云南省林学会	副秘书长
21	郭俊平	男	山西省五台山国有林管理局	工程师
22	李 勇	男	山西省五台山国有林管理局	工程师
23	王世忠	男	山西省五台山国有林管理局	工程师
24	刘 兵	男	山西省五台山国有林管理局	工程师
25	夏 阳	男	山东省林科院	研究员
26	庞彩虹	女	山东省林科院	高级工程师
27	李双云	女	山东省林科院	高级工程师
28	付茵茵	女	山东省林科院	初级工程师
29	王 莉	女	四川省林学会	副理事长兼秘书长
30	冯 杰	男	北京山水自然保护中心成都办	主任

编号	姓名	性别	单位	职称/职务
31	靳伟	男	四川省林业科学研究院科技处	副处长
32	杜士才	男	重庆市林学会	理事长
33	戴桂友	男	重庆市林学会	副理事长
34	李辉乾	男	重庆市林学会	副理事长兼秘书长
35	石胜璋	男	重庆市林科院	院长/教授
36	何丙辉	男	重庆市林学会/西南大学	副理事长/教授
37	漆波	男	重庆市林学会	副理事长/教授
38	耿养会	男	重庆市林学会	副秘书长/教授
39	蒋立斌	男	重庆市林学会	副秘书长
40	王桂珍	女	重庆市林学会	副秘书长
41	刘芸	女	西南大学	教授
42	夏昭禄	男	重庆市江津区林业局	局长
43	莫永东	男	重庆市江津区四面山森林资源管理局	局长
44	王延平	男	重庆市万州区林业局	局长
45	任志成	男	重庆市璧山区林业局	副局长
46	陈立志	男	重庆市南岸区林业局	高级工程师
47	王大强	男	重庆市缙云山国家级自然保护区管理局	副局长

二、2017 年兩岸林業基層交流參訪行程表

時 間		地 點	主 要 內 容
9 月 23 日		乘坐 CA410 於 22:30 抵達重慶江北機場， 入住重慶陽光五洲大酒店	
9 月 24 日	早上 8：30-9：40	乘坐統一車輛，從酒店到縉雲山	
	上午 9：40-12：00	北碚：縉雲山國家級自然保護區	自然保護、生態文化、森林認證等
	中午 12：00-14：30	縉雲山餐廳	午餐、午休
	下午 14：30-15：30	乘坐統一車輛，從酒店到南山	
	下午 15：30-17：00	南岸：南山防護林場	人工促進城市森林群落演替等
	下午 17：00-18：00	乘坐統一車輛，從南山到酒店	
	晚上 18：00-	酒店	晚餐、休息
9 月 25 日	早上 8：00-9：30	乘坐統一車輛，從酒店到璧山	
	上午 9：50-12：00	璧山：濕地公園、城市森林	人工促進城市濕地、城市森林等恢復與保護等
	中午 12：00-13：00	璧山餐廳	午餐
	下午 13：00-15：00	璧山：國有林場	森林經營與保護
	下午 15：00-18：00	乘坐統一車輛，從璧山到四面山	
	晚上 18：30-	四面山餐廳	晚餐、休息
	上午 08：30-12：00	江津：四面山	天然林資源保護與合理利用
	中午 12：00-13：00	四面山餐廳	午餐
下午 13：00-15：00	江津：四面山	天然林資源保護與合理利用	

	下午 15:00-18:00	乘坐統一車輛，從四面山到酒店	
	晚上 18:30-	酒店	晚餐、休息
9 月 27 日	早上 7:30-8:00	乘坐統一車輛，從酒店到重慶北火車站	
	早上 8:00-8:58	重慶北火車站	候車
	早上 8:58-10:36	乘坐 c6406 車，從重慶北火車站乘坐高鐵到萬州站	
	上午 10:50-12:30	萬州餐廳	午餐
	中午 12:30-13:30	萬州	三峽庫區濕地生態恢復等
	下午 13:30-14:30	萬州	三峽庫區兩岸生態綠化等
	下午 14:30-15:00	乘坐統一車輛，從考察現場到萬州火車站	
	下午 15:00-15:57	萬州火車站	候車
	下午 15:57-17:36	乘坐 c6421 車，從萬州到重慶北火車站	
	下午 18:00-18:30	乘坐統一車輛，從重慶北火車站到酒店	
		晚上 18:30-	酒店
9 月 28 日	全天	2017 兩岸林業論壇 地點：重慶陽光五洲大酒店 4F 多功能廳	
9 月 29 日	重慶江北機場乘坐 CA409，於 15:20 起飛返回臺北桃園機場		

三、2017 兩岸林業論壇議程

日期:2017年9月28日			
地點:重慶陽光五洲大酒店 會議室:4F 多功能廳			
報到時間:2017年9月27日全天與9月28日上午8:00-8:30 地點:酒店大堂			
2017年9月28日(星期四)			
時間	內容	報告人	主持人
開幕式			
08:30-8:45	1..中國林學會副理事長兼秘書長陳幸良致辭 2..臺灣中華林學會理事 張岱致辭		中國林學會 副秘書長 李冬生
主題報告			
08:45-09:25	中國大陸森林經營的歷史經驗和當前探索	中國林業科學研究院 侯元兆 研究員	中國林學會 副秘書長
09:25-10:05	臺灣森林永續經營的實踐	嘉義大學 李俊彥 教授	李冬生
10:05-10:20	茶歇		
議題一：人工林經營			
10:20-10:50	多功能珍貴樹種青錢柳的研究進展與展望	南京林業大學 濮香香 教授	中華林學會 秘書長 陳燕章
	整合地面光達及無人機航測技術應用於森林資源調查	屏東科技大學 陳朝圳 教授	
10:50-11:20	茶歇		
11:20-11:50	人工林經營中剩餘物還地在喀斯特地區的應用	西南大學毛巧芝 講師、博士	
11:50-12:20	臺灣海岸生態保育之研究案例及其未來發展願景	嘉義大學 何坤益 教授	
12:20-13:30	午餐和午休		

議題二：非法木材緝查管控			
13:30-14:00	中國木材合法性驗證體系研究及實踐	中國林業科學研究院副研究員 陳勇	重慶林學會 理事長 杜士才
14:00-14:30	臺灣合法木材管理方式與私有林輔導措施	財團法人臺灣建築中心 李明賢 經理	
14:30-15:00	中國在非法採伐及其相關貿易全球治理中的作用與表現	北京林業大學 繆東玲 副教授	
15:00-15:30	當前臺灣林產業振興的問題與策略	屏東科技大學 羅凱安 副教授	
15:30-15:45	茶歇		
議題三：森林認證			
15:45-16:15	中國森林認證體系建設與實踐	中國林業科學研究院研究員 陸文明	臺灣中華林學會 常務理事曾彥學
16:15-16:45	伐後木質產品對於減碳效益及潛力	臺灣大學 柯淳涵 教授兼系主任	
16:45-17:15	重慶市森林認證探索與實踐	重慶林科院孟祥江高級工程師(中國林科院博士)	
17:15-17:45	森林產物多元利用	中興大學 王升陽 特聘教授	
17:45-18:15	綜合討論		中國林業科學研究院研究院 研究員侯元兆
18:15-18:20	移交“兩岸林業論壇”旗幟儀式		中國林學會 副秘書長李冬生
18:20-19:30	晚餐		

叁、論壇實紀

本次「2017 兩岸林業論壇」以森林經營相關議題與技術為主題，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岱理事致辭，並由中國林業科學研究院侯元兆研究員主講「中國大陸森林經營的歷史經驗和當前探索」及臺灣嘉義大學李俊彥教授主講「臺灣森林永續經營的實踐」之兩項專題演講揭開序幕。

隨後由臺灣中華林學會陳燕章秘書長主持「議題一、人工林經營管理」部分，內容包括南京林業大學濮香香教授所分享的「多功能珍貴樹種青錢柳的研究進展與展望」、臺灣屏東科技大學陳朝圳教授主講的「整合地面光達及無人機航測技術應用於森林資源調查」、西南大學毛巧芝博士報告的「人工林經營中剩餘物還地在喀斯特地區的應用」以及臺灣嘉義大學何坤益教授主講的「臺灣海岸生態保育之研究案例及其未來發展願景」。「議題二、非法木材緝查管控」部分則由大陸重慶林學會理事長杜士才主持，分享內容有中國林業科學研究院陳勇副研究員的「中國木材合法性驗證體系研究及實踐」、財團法人臺灣建築中心李明賢經理的「臺灣合法木材管理方式與私有林輔導措施」、北京林業大學繆東玲副教授的「中國在非法採伐及其相關貿易全球治理中的作用與表現」以及臺灣屏東科技大學羅凱安副教授的「當前臺灣林產業振興的問題與策略」。「議題三、森林認證」部分係由臺灣中華林學會曾彥學常務理事主持，內容包括中國林業科學研究院陸文明研究員報告「中國森林認證體系建設與實踐」、臺灣大學柯淳涵教授兼系主任主講「伐後木質產品對於減碳效益及潛力」、重慶林業科學研究院孟祥江高級工程師(中國林科院博士)報告「重慶市森林認證探索與實踐」及臺灣中興大學王升陽特聘教授兼農資學院副院長分享的「森林產物多元利用」。

論壇最後的綜合討論則由中國林業科學研究院侯元兆研究員主持，與會學者專家們針對中國 CFCC(China Forest Certification Council)認證制度與國際接軌情形、封山禁伐政策、整合無人機與地面光達進行森林資源調查等議題進行深入討論，最後中國林學會李冬生副秘書長將兩岸林業論壇旗幟移交給臺灣中華林學會張岱理事，2017 兩岸林業論壇圓滿結束。

肆、參訪重點紀要

一、參訪地點簡介

1、縉雲山國家級自然保護區概況

重慶縉雲山國家級自然保護區位于重慶市北碚區、沙坪壩區、璧山區境內，距重慶市中心 35 公里，面積 7600 公頃，森林覆蓋率 98.7%，海拔 200—952.5 米。縉雲山是以森林類型為主的保護區，生物多樣性比較豐富。現有植物 1966 種，其中國家級保護珍稀植物珙桐、銀杉、紅豆杉、杪欏等 51 種，有縉雲四照花、縉雲槭、北碚榕等模式植物 38 種。現有動物 1071 種，其中國家級保護珍稀動物草鴉、紅腹錦雞等 13 種，分佈有長江中上游地區典型的亞熱帶常綠闊葉林類型植被。這些生物多樣性資源，具有較高的保護價值和科學研究價值，是開展森林科考研究、生態教學實習及環境教育等活動的最佳基地。

2、南岸南山防護林場概況

1958 年，由於大煉鋼鐵，放牛坪區域的天然林大樹均被砍伐，留下一部分小樹，致使天然林資源遭受嚴重破壞。上世紀 60 年代，當地政府發動群眾上山造林，主要栽植以用材為目的的鄉土樹種馬尾松。1990 年後，引進栽植大量具有天然防火功能的木荷樹種，對馬尾松純林逐步進行低效林改造，1995 年，觀音山發生森林火災，燒毀森林數百畝，全部栽植木荷對火燒跡地進行森林植被恢復。2000 年後，部分區域實施低效林改造工程，栽植杜英、木荷、香樟、女貞、深山含笑、玉蘭、櫻花等用材與觀賞林木。近年來的森林資源恢復成效較為顯著，南山綠色生態屏障功能進一步得以發揮，南山的森林植被和森林景觀逐步優化，林分結構逐步改善，森林品質不斷提升，生物多樣性進一步豐富，空氣品質得到進一步改善、水土保持和涵養水源功能進一步強化、森林生態修復和抵禦自然災害（森林火災等）的能力逐步增強。

3、璧山區林業概況

唐志德二年設立建制，因境內“山出白石，明潤如玉”而得名。璧山區位於重慶大都市區西面。全區林地面積 39785.95 公頃，水域面積 3.8 平方公里，城市園林綠地面積 1800 萬平方米，城區植物品種 2400 餘種，綠化覆蓋率 50%。璧山在生態城市建設中，選擇鄉土樹種，多樹種、多色彩、組團狀，結合現有地形、水系等自然資源特性，利用退讓 10 至 40 米用於城市綠化的交通主幹道綠化網路、璧南河濱綠化廊道以及“依山就勢”，保護山水格局，盡可能

保留原有地形地貌的城市濕地與森林，將城區主要公園、街頭綠地、林地、水庫等串聯起來，城市、濕地、森林互襯互映、相得益彰，創造出一種親近自然、回歸自然的綠色城市。

4、四面山自然保護區概況

四面山位於重慶西南部，距離重慶主城區 130 公里，距江津城區 90 公里，屬雲貴高原大婁山北翼餘脈，係地質學上的倒置山，於 1988 年被確定為重慶市級自然保護區。四面山自然保護區是以中亞熱帶森林植被及其珍稀動植物為主要保護對象的森林生態系統類型自然保護區。總面積 25269 公頃，核心區面積 3495 公頃，占保護區面積的 13.83%；緩衝區面積 7564 公頃，占保護區面積的 29.93%；實驗區面積 14210 公頃，占保護區面積的 56.23%。保護區地處渝、川、黔三省交界處，屬中亞熱帶季風性濕潤氣候，年均氣溫 13.7℃，降水量 1522.3mm，最高峰蜈蚣嶺海拔 1709.4m，最低處海拔 560m。保護區內動植物資源豐富，有維管束植物 204 科、823 屬、2362 種。有珍稀瀕危和國家重點保護植物 36 種。有入侵植物 18 科、31 屬、34 種。共有脊椎動物 5 綱 30 目 77 科 194 屬 260 種。國家二級重點保護野生動物 17 種，市級重點保護野生動物 22 種。大窩鋪林區有至今保護最完好的亞熱帶原始常綠闊葉林。調查發現了 85 種蝶類，包括白纓孔弄蝶、紅基美鳳蝶、玉杵帶蛺蝶等少見、稀有的物種。

5、萬州林業概況

萬州森林資源主要分佈在七曜山脈、龍駒山脈、方鬥山脈、鐵峰山脈、善字山脈及長江兩岸。境內目前發現有野生植物 1242 種、野生動物 1384 種。全區現有林地 280 萬畝，森林面積約 250 萬畝，活立木總蓄積 760 萬立方米，森林覆蓋率達 50%。擁有高 64.5 米、寬 105 米的“亞洲第一瀑布”萬州大瀑布，擁有鐵峰山國家級森林公園、王二包市級自然保護區、烏龍池市級森林公園、重慶三峽珍稀植物園，建園總面積 29.78 萬畝。

長江是中華民族的母親河，也是中華民族發展的重要支撐，萬州區高度重視長江生態屏障建設工作，近 10 年來，萬州區已完成長江兩岸綠化造林 85.3 萬畝，其中三峽後續工作植被恢復專案 27.5 萬畝，實施退耕還林等其他林業工程造林 57.8 萬畝，加上原有森林 110.2 萬畝，該區長江生態屏障區森林面積已達 195.5 萬畝。一是庫區植被規模持續增長，生態環境明顯改善。二是產業結構得到有效調整，林農收入持續增加。通過調整土地利用規劃，依託新一輪退耕還林工程、天然林保護二期工程、三峽後續工作植被恢復項目等國家項目，重點打造三條林

帶：一是生態景觀林帶。二是生態屏障區經濟林帶。三是退化林修復改造生態林帶。

二、參訪心得重點

本次「2017 兩岸林業論壇」參訪地點如前述，包含重慶市縉雲山、南山、璧山、四面山及萬州三峽庫區。縉雲山國家級自然保護區為重慶市環境教育之重要據點，規劃 1 個中心、9 個基地之森林自然課堂，並於步道兩側設立多處生動活潑之設施及解說牌，供民眾了解縉雲山之生態特色，強化大眾之森林科普教育宣導。

南山防護林場原為馬尾松人工純林，因為松材線蟲為害之故，近十數年以人工伐除後栽植的方式將林相改造為針闊葉混交林，以強化森林之防災（特別是防火）功能，並藉由設置捕蟲裝置誘捕天牛，降低其族群數量，減緩松材線蟲之傳播與為害。

璧山秀湖國家濕地公園則營造庭園景觀式之環境，並建設休閒遊憩之景觀步道，功能近似都市公園，惟濕地之水陸域生態、蓄洪等功能則尚待確認。璧山國有林場的青龍湖則為一個兼具蓄水與生態旅遊的水庫，其遊船均為人力搖槳以避免油污之汙染，確保水庫蓄水的水質。

四面山為中國之國家 5A 級旅遊景區，以天然林為主，江津區林業局於四面山天然林保護區設置完善之監測系統，同時建立以地理資訊系統為基礎整合防災與管理資訊之信息中心，透過該系統可得知各監測點之溫度、濕度、雨量、影像等即時資訊，結合數位地圖、衛星影像、火災、自動感應式攝影或拍照動物調查、巡護員巡查軌跡等資訊，並於多處制高點設置訊息傳遞站，使管理者可隨時透過該系統即時獲得多方面資訊。

萬州區三峽庫區為兼顧長江兩岸原有農民種植柑橘、龍眼等果樹之權益與三峽庫區蓄水功能之保護，藉由退耕還林與退化林修復等國家政策之推動，積極打造生態景觀林帶。另外以落羽松屬樹木之種間雜交所育成之新種中山杉栽植於庫區周邊以進行耐淹水試驗，在歷經六年庫區高水位時期淹沒浸泡後仍能生長良好，顯示該雜交新種非常適應淡水濕地環境。

伍、結論與建議

- 一、自 2014 年於台北舉辦第 1 次兩岸林業論壇以來，已連續舉辦 4 次，此為兩岸林業之重要交流管道，本次論壇之研討議題及實地參訪，對於雙方之林業學術發展、林業政策規劃、產業發展方向等均具有參考價值。
- 二、重慶自 1997 年升格為直轄市後近 20 年間，森林覆蓋率由 23% 提升到 45%，期間造林面積達 17 萬畝，其積極造林以改善環境及保護三峽庫區水土資源之努力，值得我國林業工作參考。
- 三、重慶地區之森林火災發生頻度雖不高，但林業經營管理機關仍以森林火災作為危害森林之最大影響因子，積極於林間主要道路與步道周邊進行防火宣導並於主要制高點廣設監測系統以進行即時林火警示等，在在顯示中國大陸地區對於森林保護工作之重視。
- 四、永續為林業經營之必要工作，臺灣與中國實施禁伐天然林政策均已超過 20 年，但合理利用林木亦為林業永續經營的重點，未來如何透過撫育人工林、加強非法木材查緝管控、推動森林認證以確保森林永續經營，將是雙方面臨的共同課題。

陸、附錄

一、2017 兩岸林業論壇論文摘要

中國大陸森林經營的歷史經驗和當前探索

中國林業科學研究院

侯元兆 研究員

一、大陸天然次生林經營的歷史經驗：

天然次生林經營理論的主流是“綜合經營”及“採育擇伐”。

二、人工林經營的當前探索：

人工林的經營目標，傳統上是培育木材。現在正在轉向“多功能”目標。經營模式正在由按輪伐期經營轉向“以目標樹為框架的近自然全林經營”。

三、天然林經營的當前探索：

天然次生林經營正在通過“近自然轉變”途徑，走向近自然異齡混交林。

台灣永續森林經營的實踐

國立嘉義大學嘉義大學 生物事業管理學系

李俊彥 教授

國際上所瞭解的永續森林經營，大致依據 1992 年巴西里約熱內盧的地球高峰會議提出的「森林原則」而來；亦即依照永續發展的觀念，兼具經濟可行、生態保護及社會的公平正義的森林經營方式。臺灣目前有五個國有林及租地造林者，執行了永續森林經營，並已通過了 FSC(國際森林管理委員會)的森林經營驗證個案，雖然驗證的林地總面積，僅有 1,144 公頃，但這五個企業個案的林地經營者或擁有者，在執行永續森林經營其所持的理念、目標及所可能面臨的挑戰及解決之道，確可以做為其他企業組織在執行森林永續經營的參考。因此本報告根據所公佈發表的經營計畫書、FSC 驗證報告及經營者與專家學者的深度訪談內容分析，發現企業在執行永續森林經營方面，皆會面臨經營管理問題上的共同挑戰，包括有初始的模糊永續森林經營概念、無系統的森林及社會經營規劃與執行，以及有效的經營結果控管。解決之道，包括教育訓練的實施、調適性經營規劃的執行，以及適時的內部審核。

多功能珍貴樹種青錢柳的研究進展與展望

南京林業大學

濮香香 教授

青錢柳 (*Cyclocarya paliurus*) 又名青錢李、搖錢樹等，係胡桃科，青錢柳屬植物，為我國特有的單種屬植物，是我國珍貴多功能樹種之一，屬高大速生落葉喬木。主要分佈於廣西、江西、福建、浙江、安徽、湖南、湖北、四川、貴州、河南等地海拔 420-2500m 的山區、溪谷或石灰岩山地。常與銀鵲樹，紅豆杉、大葉楠，青岡等組成常綠與落葉闊葉混交林群落。

據《中國中藥志要》記載，其樹皮、樹葉具有清熱解毒，止痛功能，可用於治療頑癬，長期以來民間用其葉片做茶。20 世紀 80 年代以來，一些以青錢柳葉為主要原料的初級保健品上市，經國內一些大專院校科研機構及醫院初步的動物及臨床實驗表現，青錢柳總抽出物、各活性部位及其化合物單體均具有豐富的藥理活性，包括降血糖、降血脂、降血壓、抗氧化、抗腫瘤、增強機體免疫功能、抑菌作用以及抗疲勞等作用。

青錢柳生長較快，幹形通直，其氣乾密度在含水率為 12% 時達 0.552 g/cm³，比我國傳統的槍托用材—胡桃楸高 6%，而與優良傢俱、槍托和機模用材的黃杞很相近。青錢柳木材的物理力學性質指標比胡桃楸高出 14~22%；與黃杞相比，僅順壓強度低了 5%，其它指標如抗彎強度、順紋抗劈強度及抗劈力均高出 3~22%。根據木材強度值的劃分標準，青錢柳的木材強度值為 135MPa，屬於高強度樹種。

青錢柳的樹姿優美，果似銅錢，可以作為優良觀賞綠化和盆景樹種。此外，青錢柳樹皮中不僅含有纖維，還含有鞣質可供提制栲膠等。因此，青錢柳是一種很有發展前景的多用途珍貴樹種。

整合地面光達及無人機航測技術應用於森林資源調查

Integration between TLS and UAV Photogrammetry Techniques for Forest Inventory

國立屏東科技大學 森林學系

陳朝圳 教授

森林資源調查所提供之林況資訊為森林經營規劃之基礎，而因森林資源面積廣大其蓄積量之推估，常利用地面樣區調查之蓄積量配合大尺度遙航測影像資訊之相對應時空位置所演算之遙航測參數，進行全面積蓄積量之推估，此種建模方式之誤差來源包括地面樣區量測誤差、航遙測影像與地面樣區之時空對位誤差，因此如何減少誤差來源以增加蓄積量推估的準確度為本研究之主要目的。本研究以各 30 個 0.05 ha 之相思樹(*Acacia confusa* Merr.)人工林及紅檜(*Chamaecyparis formosensis* Matsum.)人工林為研究材料，整合 FARO Focus 3D Laser 地面光達(Terrestrial Laser Scanning, TLS)及無人機航測(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)技術，探討如何同步進行 TLS 掃描及樣區 UAV 空間影像的拍攝，以取得地面樣區之 3D 點雲資料及光譜影像，利用樣區之 3D 點雲資料，量測單木不同高度之立木直徑、樹高，以區分求積法建構兩樹種之立木材積式，推估高精度之樣區林分蓄積量及建置立木相關位置。以 Pix4D 分析 UAV 所拍攝之光譜影像資料，探討如何萃取 UAV 影像之林分型態值，整合 TLS 所量測之樣區蓄積量與 UAV 影像之林分參數，建立以航測影像為基礎之林分蓄積量推估模式。研究結果顯示，0.05 ha 樣區之 TLS 掃描必須於樣區內均距設置六個掃描站，掃描密度為 30 dpi/cm² 即可解決立木遮蔽的問題。而 UAV 之航線設計必須以前後左右重疊 90%，航高 75~100 m 進行拍攝，其空間解析力可達 2.64-5.28 cm 及其中空間對位精度可控制在 RMSE 小於 0.1 m 以下。TLS 點雲資料可獲取高精度之單木樹高、胸徑、樹冠幅及立木材積式，並可建立準確度高之林分立木位置、蓄積量及林分密度等。TLS 量測立木胸徑與實測胸徑具有 1:1 之顯著相關性，R² 為 0.97，平均誤差 2.13 cm；量測立木高度與實測樹高亦具有顯著相關(R²=0.86)，樹高平均誤差 0.98 m，兩樹種之立木材積式之平均偏差均小於 10%。UAV 影像可分析產生樹冠層高度、樹冠密度及指生指標，其所演算之林分型態值與地面樣區之林分蓄積量具有顯著相關，TLS 及 UAV 航測技術

整合確實具有提升大面積森林蓄積量推估之準確度。

關鍵字: 林分蓄積量、地面光達、無人機航測、森林資源調查

人工林經營中剩餘物還地在喀斯特地區的應用

西南大學

毛巧芝 講師、博士

人工林經營剩餘物指在撫育、採伐過程中遺留的枝桠、梢頭。重慶有大面積的人工林，十三五期間可採伐的人工林為 101.2 萬立方米。採伐剩餘物約占 11%~15%。這些剩餘物的去向多數被收集後移除採伐地，造成林地地力下降，由於收集人工費、轉運費高，很大一部分就遭廢棄，造成資源的浪費以及安全隱憂。本研究從有效利用這些廢棄物入手，探索利用廢棄物還地提升林地的地力。結果顯示剩餘物炭化添加到土層中的空間分佈格局對林木的生長、地被的豐富度、以及病蟲的抗感性均有影響。

臺灣海岸林生態保育之研究及其未來發展願景

國立嘉義大學 森林暨自然資源學系

何坤益 教授

臺灣森林覆蓋率高達 60.7%，不僅孕育豐富的自然資源，更是面對氣候變遷及維護生態環境的最佳屏障。目前中央山脈已不同型態的保護區串聯起之形成的完整保護保育軸帶，包括由山脈延伸到海岸具有濕地生態與文化地景之水梯田與埤塘等生物多樣性熱點的生態保育系統。當前持續於建構延伸到海岸的生態保育系統建構過程，本報告整合作者與其他相關研究，說明臺灣海岸林生態保育之研究及其未來發展願景：

臺灣濱海各類自然保護區域，呈現不連續分布而且均為人為開發之農田生態系所包圍。以濱海魚塭多元育林作業復育魚塭生態環境為例，擴大海岸保護區的面積及效益。尤其西海岸的保安林亦具有重要的生態廊道地位，可以連結沿岸濕地及生態造林，形成西海岸生態綠廊，發揮海岸生態保育軸帶的功能。南部熱帶海岸地區剷除入侵種銀合歡替更新為本土樹種，並營造複層林。以東西向河川及生態造林綠帶連結海岸保育軸，包含山脈及海岸之間主要河川、水庫、湖泊及兩岸生態綠帶之相接；並透過交通道路兩旁生態造林綠帶及農田水圳網絡的營造，建立友善生態通道，形成綿密網絡的架構，成為國土綠色安全防護網幕。而在這些網絡上的社區或聚落，以由下而上的精神，由在地居民發掘自己的環境、生態、人文、產業特色，透過政府的陪伴，建立友善環境的產業生產模式，營造里山里海的社會；生態與生產地景，建置臺灣里山倡議夥伴關係，串聯起臺灣的生態網絡。展望世界趨勢，林業經營應在顧及自然保育與國土保安前提，致力自然生態維護與生物多樣性保育目標，朝向兼顧生產、生活及生態的永續林業。

中國木材合法性驗證體系研究及實踐

中國林業科學研究院

陳勇 副研究員

非法採伐將直接導致毀林、生物多樣性銳減，削弱林業執法與森林管理，導致不公平貿易競爭，擾亂了正常的國際林產品貿易秩序，損害了國際林產品貿易制度安排。

木材合法性驗證要求一定程度上促進合法貿易發展，但也逐漸成為一種隱性的貿易壁壘，增加了國際貿易成本，不利於國際貿易便利化。

因此，未來的工作，除了完善木材合法性驗證體系，為出臺《加強進口木材合法性管理辦法》提供專家支援，還要與行業協會合作，依託中英專案合作成果開發各行業協會的木材合法性團體標準，並運用已有的合法性驗證工具，為企業開展盡職調查和“走出去”提供服務，維護並推廣網站和資訊平臺，為行業發展提供服務。

臺灣合法木材管理方式與私有林輔導措施

The practices of Assistance for Private Forest and Legal Timber Management in Taiwan

財團法人台灣建築中心

李明賢 經理

行政院農業委員會林務局依據「農產品生產及驗證管理法」第 7 條規定，即將公告實施國產木竹材產銷履歷制度之相關管理措施，可完備農產品產銷履歷制度。故需依據「產銷履歷農產品驗證管理辦法」所定良好農業規範，建立木竹材原料合法來源的認、驗證機制，盼藉由民眾的消費行為，杜絕不肖業者盜採、竊取本國珍貴林木的行為。

此外針對國內砍伐之木竹材已建立「國產木竹材產地證明制度」，確保國內生產木竹原材合法性為首要目標，並將國產木竹材產地證明制度登錄及核發軟體與國產木、竹材生產資訊系統進行整合，建置國產木竹材合法來源可追溯系統，進行資訊公開、查詢與保存等相關管理措施，以完備國產木竹材合法來源制度。而經濟部工業局自 100 年開始受理木竹製品產業臺灣製 MIT 微笑產品驗證，以重大生產製程必須在台灣完成的前提下，確認木竹製品均符合安全性及功能性基準，未來擬規範若原料為國產木竹原材，需取得「國產木竹材產地證明書」，始符合 MIT 微笑產品驗證之原產地認定，此舉可將二部會標章接軌，有助於日後產銷履歷制度之建立。

臺灣雖非木材生產國，但為木材消費國，為避免助長國際間非法來源木材貿易，間接破壞貿易夥伴國之森林生態，加劇氣候變遷，近年來，歐盟、美國和澳大利亞等主要消費國已經通過立法，禁止非法伐採、貿易木材及木製品進入其市場，為配合國際間最新木材法規的要求，宜加強監控進口木材來源的機制。行政院農業委員會林務局正進行進口木材需取得合法來源證明規範之研擬，唯此舉將對臺灣木材相關產業發展勢必造成衝擊，經濟部工業局亦將配合協助進行產業衝擊評估與因應；而進口木材之監管機制需協同經濟部國際貿易局、財政部關務署共同執行。

中國在非法採伐及其相關貿易全球治理中的作用與表現

北京林業大學

繆東玲 副教授

在應對氣候變化、發展低碳經濟中，林業具有不可替代的作用，木材非法採伐及其相關貿易已成為具有代表性的國際林業問題。全球非法採伐的形勢依然十分嚴峻，打擊非法採伐、確保木材合法性的工作愈發具有挑戰性。在林產品全球商品鏈中，大陸地區是最大加工方。大陸地區林產工業面臨木材供給缺口大，進口依賴程度高，非法採伐風險等挑戰。大陸地區的林產工業正在轉型，可持續地合法獲取木材資源具有重要的戰略意義。

根據木材供應來源地（國內生產和國外進口）和產品消費目的地（國內市場和出口市場）的不同，以大陸地區為加工環節的林產品全球商品鏈可以分為 4 種類型。其中，「進口木材，二次加工，然後再出口」最典型地展示了全球聯繫，這也為大陸地區協調和干預非法採伐提供了重要線索。在這類商品鏈中，木材生產國扮演著初級木材提供者的角色，歐美等發達國家扮演了最終消費者的角色，而大陸地區則作為中間的木材加工者，三者通過貿易聯繫在一起。

目前木材合法性進程、認證等涉林低碳行動密集，催生了眾多法律和政策。它們與林產品貿易存在對立統一關係：從長遠來看，與林產品貿易相互促進；在短期內，涉林低碳行動作為一種非關稅壁壘，從某種程度上會提高林產品成本、降低利潤，影響林產品貿易流向和商品結構，甚至阻礙林產品貿易。尤其上述立法，拘束力高，對生產國和加工國而言，可能成為新的貿易壁壘。

中國政府採取了一系列措施以解決非法木材貿易問題。2009 年，中國林業科學研究院林業科技資訊研究所與“保護森林”組織合作，開展“中國木材合法性認證方案研究”，分析了各消費國現有的木材合法性認證體系，評估歐盟市場對認證合法木材的需求，調查現有認證體系標準和影響範圍，組織研討會和野外考察。2011 年該項目完成，研究組向中國政府提出了一系列建議，並發佈了木材合法性認證體系草案。整體而言，中國政府一直在努力提高海外經營企業的守法意識，同時與私營企業合作制定指南，以改善森林的可持續管理。

當前臺灣林產業振興的問題與策略

國立屏東科技大學 森林系

羅凱安 副教授

臺灣自 1990 年起全面禁伐天然林，限制每年容許人工林木材伐採量不得逾 20 萬 m³，統計近幾年國產材年伐採量約 5 萬 m³，不及全臺木材消費量之 1%，有 99% 以上依賴進口，尤其許多來自熱帶地區，影響全球氣候變遷(global climate change)。臺灣森林面積雖以國有林占多數，惟國有林經營之目標，必須兼顧社會各種不同的需求；而私有林經營因環境法規要求漸趨嚴格，造成林主經營意願低落，雖然政府 1996 年起大規模推行獎勵制度誘導造林，然只注重林木成活率，未能以產品需求導向作產業規劃，難以符合當前及未來木材市場之需求。因此，臺灣木材加工業者若欲利用國產木材，常面臨國內無穩定原料來源的問題。

臺灣林產業經過 30 年的蕭條想要振興，如何重新連接林業產業鏈，引導森林經營朝向產業經濟、環境確保與社會接受的永續發展模式，為林業政策上當務之急。本研究透過文獻回顧、深度訪談全臺共 40 位林產相關業者及公部門承辦人，並在全臺北中南召開三場產官學座談會充分研討，得知國產材產業之生產鏈存在許多問題：如環境保護意識高漲，法規限制太多造成作業規模受限，增加作業成本及時間，進而造成利潤不足甚至利不及費，公部門之行政程序不夠快速，國產材品質與價格無法與進口材競爭，也無法穩定持續供應，林業人才凋零等，都是當前林產業振興遭遇之困難。

本文認為木材是一種環保綠色材料，應積極鼓勵開發其在生活、生產及生態上的利用，臺灣本身有充足的森林資源且對木材有一定的需求量，故有責任也有生產特色木材的能力，更重要是人工林經營可以提供部分鄉村就業與所得，繁榮鄉村，甚至是保留林業人才與文化，因此，臺灣的人工林有其經營之必要。對未來臺灣林產業振興政策，應以兼顧環境、社會與經濟面向的計畫性的人工林產業發展，帶來長遠利益的森林明智利用為願景。建議朝四大目標前進：1. 擴大計畫性經營森林面積、2. 提升國產材產量(自給率)、3. 發揮森林功能與效益、4. 增加林業就業人口且年輕化。

政策目標需要適當策略來達成，由於林產品的需求是一種引申需求，任何造林及管理的努力均需要產品市場需求來拉動，故在政策上需要轉變以市場或需求導向的整合產業鏈輔導方式。

現行森林相關法規以資源保育為主，加重了私有森林所有人許多負擔及義務，應改變觀念為協助其在經濟與社會地位的提升，讓森林所有人重建經營信心與興趣。所以，為達成上述林產業振興政策的目標，本文建議可由：資源供給、市場需求、法規制度、制度輔導等四大面向策略來努力。

關鍵詞：林產業、振興、策略、人工林

中國森林認證體系建設與實踐

中國林業科學研究院

陸文明 研究員

森林的持續經營需要一個有可信度、無利益關係的第三方獨立機構來監管，這就是森林認證。森林經營的認證可以保證森林經營的可持續性；產銷監管鏈認證則能保證產品原料的來源。中國的森林認證體系目前有 2 個國家標準、17 家森林認證機構及 1 整套管理制度文件，積極開展森林認證工作，與國際接軌，截至 2016 年 12 月，所認證的森林面積為 875 萬公頃，包括北方的天然林和南方的人工林；完成的認證產銷監管鏈數量為 29 張。

天然林停止商業性的採伐導致天然林區森林經營認證需求減少，但非木質林產品認證促使森林經營認證的增加，目前，中國森林認證體系所認證的 875 公頃森林，很多都不是基於木材生產，而是非木質林產品。所謂的非木質林產品，特指在森林生態環境下生產的木材以外的產品，首先必須先進行森林經營認證，再進行非木質林產品認證，最後再進行產銷監管鏈認證。國際標準化組織(ISO)已通過制定全球通用的產銷監管鏈標準，不僅用於追蹤木材供應的可持續性，也可用於追蹤木材供應的合法性。未來，期望 ISO 能整合森林經營認證標準和產銷監管鏈補助，一但兩個核心認證標準備整合，森林認證體系也就隨之整合了。

伐後木質產品對於減碳效益及潛力

國立臺灣大學 森林環境暨資源學系

柯淳涵 教授兼系主任

2015 年在法國巴黎召開「聯合國氣候變化綱要公約第 21 次締約國大會暨京都議定書第 11 次締約國會議(UNFCCC COP21/CMP11)」，並於聯合國氣候峰會中通過的氣候協議，取代京都議定書，冀望能共同遏阻全球暖化趨勢。有近 200 個締約方達成新的全球氣候協定，將於 2020 年後全球應對氣候變化作出行動，希望把全球平均氣溫升幅控制在工業革命前水平以上低於 2°C 之內，並努力將氣溫升幅限制在工業化前水平以上 1.5°C 之內，以減少氣候變遷所造成的風險和影響。除了致力於減少溫室氣體的排放，會中也確立森林在因應氣候變遷上具有調節的功能，造林與再造林的淨碳值可納入國家的溫室氣體減量數值。而伐後木質產品(Harvested wood product, HWP)的加工利用率可延長林產品的使用時間，以增加及保存區域內現有的碳貯存量。台灣地區因限制木材伐採，目前台灣每年伐採量約為 34,908 M³，而進口量為 665,247 M³，這種不平衡的方式對碳匯的觀點是不利的。因此本研究希望利用 IPCC 的認可的方法：1. 庫存變化法 (SCA)，2. 大氣流量法 (AFA)，3. 簡單衰減法 (SDA)，進行台灣木材的供應情境模擬，以了解台灣提升木材自給率將可為碳匯帶來多大的貢獻，從結果分析來看若維持現況，台灣碳儲存量為 2879 Gg C，但若能達到人工林生長量做為伐採量，將可達到碳儲存量為 7113 Gg C。因此在台灣島內面積 7% 的人工林若能適當利用，將可為碳匯增加相當大的效益，對於地球溫室氣體的減緩盡一份心力。

重慶市森林認證探索與實踐

重慶林業科學研究院

孟祥江 高級工程師（中國林科院博士）

20 世紀 90 年代初，全球環境問題凸顯，森林品質及面積都在不斷退化，為了森林的可持續經營，一些環境非政府組織(ENGO)試圖建立一種市場機制，通過市場准入機制為來自經營良好森林的產品提供機會，向公眾宣傳可持續經營。森林認證即是這一市場機制的具體表現，其目的是樹立人與自然和諧相處的理念，通過制定相關的規定和要求，彌補現有森林經營問題，推動森林經營向高層次發展。目前國際影響最大的森林認證體系有森林管理委員會(FSC)，森林認證認可計畫(PEFC)，除此以外，還有美國樹木農場體系(ATFS)，加拿大標準協會體系(CSA)等。

我國于 2001 年啟動國家森林認證體系建設工作，2010 年中國森林認證體系建成並開始運行，中國森林認證管理委員會(CFCC)為最高管理機構。在國家林業局科技發展中心和重慶市林業局的支持下，從 2013 開始，重慶林業科學研究院相繼在重慶市墊江縣寶鼎林場、縉雲山國家級自然保護區開展了森林認證試點研究工作。

在重慶市森林認證試點研究工作開展的同時，一些林業企業也認識以森林認證所帶來的效益，積極開展森林認證籌備工作。2015 年 11 月，重慶市理文造紙有限公司通過不懈的努力，最終獲得了德國萊茵 TÜV 認證機構頒發的 1 萬公頃竹林地 FSC 森林認證證書，標誌著重慶首例森林認證獲得成功。該公司取得 FSC 森林認證證書後，產品可以遠銷歐美，從而實現產品銷量和售價雙提升。

隨著重慶森林認證的不斷發展，其潛在影響將逐漸顯現，具體表現在：

(1)通過森林認證，森林經營單位更加注重森林的可持續經營和環境保護，提升了森林經營管理水準，也願意主動承擔更多的社會責任，促進了森林資源可持續經營利用。

(2)促進了林業企業的發展和產品的多元化，增加產品市場准入範圍和市場份額，促進企業品牌競爭力和市場份額的提升，進一步拓展了國內國際市場，同時也提高了企業形象。

(3)通過認證後的森林產品，在不改變現有經營權和所有權的條件下，既擁有國際認可標

識，又提高了產品自身價值，也有利於林農收入的增加。

(4)通過森林認證，更多的消費者認識到綠色消費與森林的可持續經營密不可分，也同自己生存的環境密切相關，增強了民眾環保意識，同時，消費經過認證的林產品，有效地減少了盜砍盜伐等違法行為。

森林產物多元利用

國立中興大學 森林學系

王升陽 特聘教授兼農資學院副院長

植物資源在人類文明史上扮演了極重要的角色，舉凡食、衣、住、行無一不與其緊密的結合。以醫療保健系統而言，無論是東、西方的傳統體系，很多都是以林木所製造出之特殊成分為藥品的主要來源。根據世界衛生組織的估計，目前仍有 80% 左右的人口還是依賴傳統醫療作為治療疾病的方法。事實上，許多現代的藥品也都來自於植物的成分，如使用超過百年的阿斯匹靈(Aspirin)，即是以萃取自楊樹樹皮中的水楊酸為主要原料，又如癌症的臨床用藥，紫杉醇、喜樹鹼等，亦是來自於林木。臺灣森林面積約佔 60%，由於地理環境、地形與氣候得天獨厚，蘊育了豐富且多樣化的自然資源，其中更有不少珍貴的特有種，這些特有種植物含有十分豐富且珍貴的特殊成分，各種功效非常值得我們重視而予以研究開發。過去幾年中，我們的研究團隊，即以臺灣產藥用植物資源為研究主題，對其中可能具有生物活性之成分進行結構鑑定與作用機制的探討。在本次的報告中，我將綜合報告中興大學森林學系『林木代謝體學暨天然藥物開發研究室』對於臺灣植物資源中所具有之生物活性成分研究工作的成果，包括具毒殺腫瘤細胞活性成分之作用機制探討、具代謝症候群調節活性之成分研究、抗發炎及避免氧化壓力損傷林木活性成分研究以及香味成分與森林芬多精之解析作一介紹。

二、研討會照片



論壇會場



中國林學會副理事長兼秘書長 陳幸良致辭



中華林學會理事 張岱致辭



互贈禮品



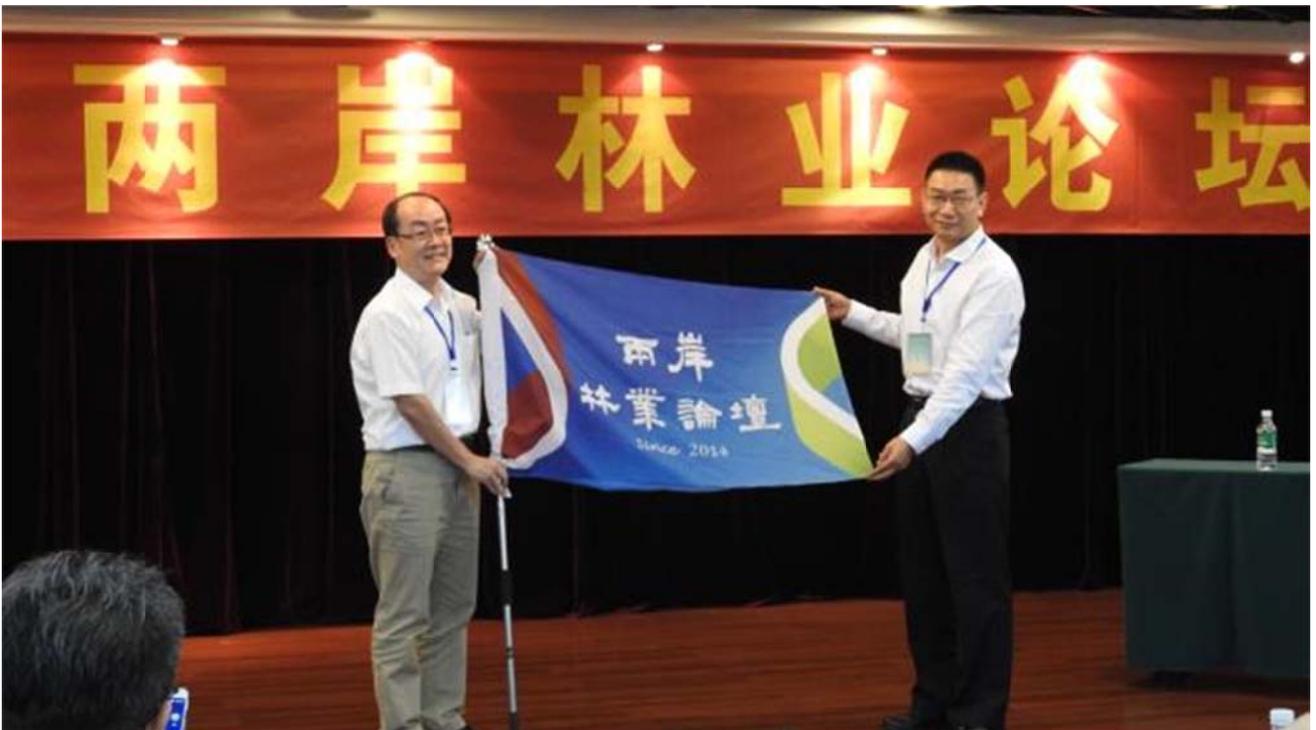
與會專家學者



綜合討論



綜合討論



移交「兩岸林業論壇」旗幟

三、參訪照片

縉雲山國家級自然保護區





南山防護林場

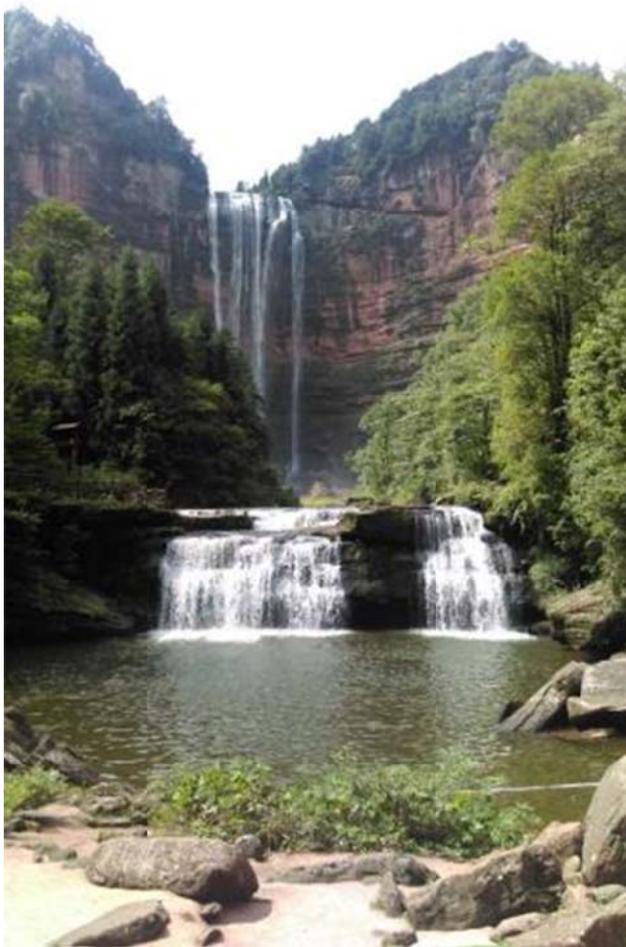


璧山 秀湖國家濕地公園





四面山自然保護區



萬州三峽庫區



人工培育之中山杉試驗種植區

