

出國報告（出國類別：考察、兩岸會議）

黑龍江省哈爾濱市東北林業大學  
第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術  
研討會

服務機關：中興大學森林系

姓名職稱：馮豐隆教授

派赴國家與地區：中國黑龍江省哈爾濱市

出國期間：中華民國 101 年 7 月 25 日至 7 月 30 日

報告日期：中華民國 101 年 10 月 31 日

## 摘要

第五屆海峽兩岸森林經理學研討會，於 2012 年 7/25-7/30 在黑龍江省哈爾濱市東北林業大學舉行以“森林多功能經營”為標題，行程包括(一)室內的研討會及(二)室外的森林及自然資源的勘察。室內的研討會再分成以下幾個主題，一是森林永續多功能永續經營理論，二是森林監測與經營管理，三是森林生態系勞務的調查與評估，四是 5S 資訊科技在林學與森林經營上之應用。有關森林經營理論是受經營範式的變遷(paradigm shift)而不同。理念會影響到調查研究，資料分析以及經營管理資訊的提供。歐美已由森林多目標(多功能經營)到考慮整個森林的生態系經營(ecosystem management)，更而，考量對快速變化的反應與調適的森林生態系關係管理(ecosystem stewardship)。至於森林的功能、財貨、勞務的價值評估亦由過去單單考慮林木及林木副產品到顧慮 FORESTSE 等多目標利用。再而發展至考慮整個生態系功能與價值的生態系經營及生態關係管理，而功能與勞務評估則以支持勞務(Supporting service)，提供勞務(Provision service)、調整勞務(Regulating service)與文化勞務(Cultural service)等勞務行之。但本次大會論文內容仍以林份經營的多目標經營之資料收集、資料分析為主，對於整個生態系來探討勞務的研究著墨較少。目前德國、美國、澳大利亞、日本及中國大陸，其執行森林經營皆有較完備的法令規章依據，臺灣則尚缺乏。本報告特別對中國開展森林多功能經營的條件分析，引用張會儒博士之論文詳加說明。

室外則參訪東北林業大學實驗林場帽兒山林場、帽兒山森林生態系統定位站、牡丹江鏡泊湖、國家地質公園、火山口森林及地下森林與水資源、土地資源與生物資源作用的相互影響，更而了解中國東北地區人與自然和諧相處的情形，對於東北森林、農業經營、自然資源與文化有更深入的了解。現場勘查討論中發覺森林各不同層級(level)-單株、林分、森林生態系(地景)，以及如何考量時間尺度(temporal scale)、空間尺度(spatial scale)於整個森林生態系的取樣與資訊尺度推釋( scaling up )是很值得探討的問題，也是未來森林經營與環境管理課題可以加強研究的地方，會後與中國唯一擁有自己實驗林的東北林業大學研擬大學實驗林的合作研究課題。閉幕時決定下屆第六屆海峽兩岸森林經營學術研討會在中興大學舉行。帶李宗宜與林雨璇研究生一起參加此研討會，對推展其視野與中國森林經營研究人員接上軌，應是培育人才很重要的一環。

# 赴黑龍江省哈爾濱市東北林業大學 第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會

## 目次

壹、	任務目的.....	4
貳、	第五屆海峽兩岸森林多功能經理學術研討會暨帽兒山實驗林 場及牡丹江鏡泊湖行程安排.....	5
參、	任務過程.....	6
肆、	綜合心得與建議.....	22
伍、	附錄	
	一、第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會行程.....	24
	二、相關活動圖片.....	27
	三、攜回資料.....	32

## 壹、 任務目的

- 一、 第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會。  
延續第一屆海峽兩岸森林經營學術研討會於中國浙江農林大學、第二屆於臺灣屏東科技大學、第三屆於中國西南林學院、第四屆於臺灣之臺灣大學舉行，過去皆以永續經營為主題提供兩岸森林經營領域的師生學術交流，此次第五屆之海峽兩岸森林經營研討會以森林多功能經營為主題，然內涵包括森林永續經營管理之理念的發展；航遙測、地理資訊系統、取樣模式等空間資訊的發展，資源調查監測，資料處理分析，森林多功能經營並利用評價以及在永續經營上的應用。
- 二、 參訪東北林校園、東北的森林狀態。  
中國東北地區是林業重鎮而東北林業大學是中國林業高等教育的龍頭，巡禮校園，森林的經營理念，森林的功能自然含蘊其中。而參訪實驗林場帽兒山更見其大器，以小見大，東北的森林狀態自在其中了。現場的考察與了解有其必要性，因為他山之石可以攻錯。
- 三、 考察帽兒山實驗林場、牡丹江鏡泊湖---森林浴、火山口森林及地下森林。  
東北林業大學的帽兒山實驗林場是中國科學院，中國林務局的野外觀察研究站及中國森林重要定位站(LTER, 長期生態研究區)其林業科學研究佔世界林業科研相當重要的一環頗值參觀研習；位於中國東北的牡丹江鏡泊湖的湖泊，地質、生態及地下森林的特殊景觀是森林浴及森林多功能的調查評估不可忽視的一環。
- 四、 帶研究生林雨璇與李宗宜同學參與，擴展其森林經營、文化的視野，於兩岸林業的研究人員關係人脈建立，對其研究發展其論文的撰寫提供更理想且充分的機會。

## 貳、 第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會暨帽兒山實驗林場 及鏡泊湖行程安排

### 第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會行程

7月25日 代表報到

7月26日 研討會會議學術報告及交流

7月27日 前往東北林業大學帽兒山實驗林場進行參觀考察

7月28日 參觀考察牡丹江鏡泊湖

7月29日 參會代表由鏡泊湖返回哈爾濱

7月30日 會議散會，參會代表由哈爾濱返程。

## 參、任務過程

本報告依照會議日程以相片文字加以說明

### 一、7月25日 全天 代表報到

地點：位於東北林業大學校園內的專家公寓

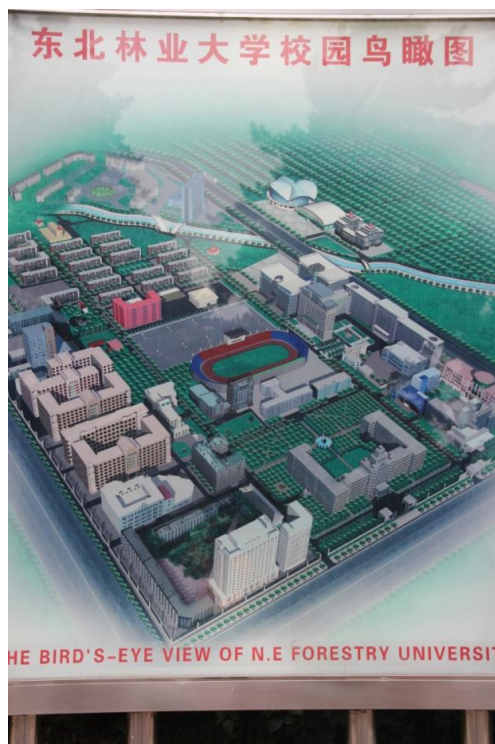
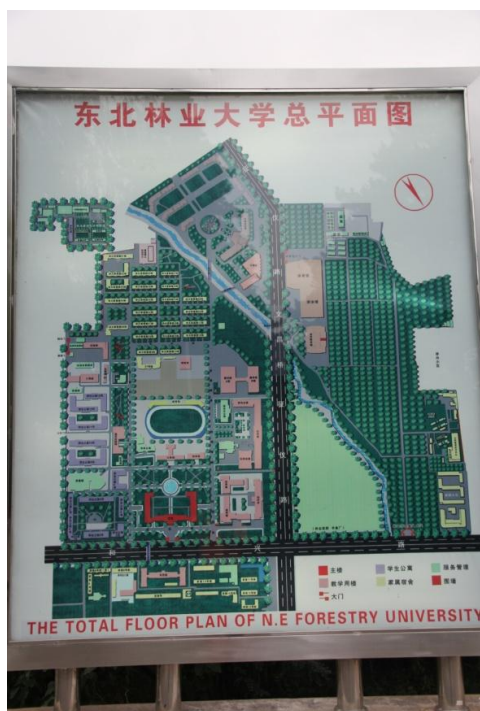
所以針對會議主辦單位—東北林業大學的歷史、面積、位置與建校60年的歷史發展與演變加以說明作為中興大學—東北林業大學合作之基礎

#### (一) 東北林業大學歷史

東北林業大學創立於1952年，由原來中國國家林業部(現國家林業局)的主管下在浙江大學農學院森林系和東北農學院森林系基礎上建立的。1954年開始招收研究生，1981年被中國國務院批准為首批博士、碩士授予單位。1985年東北林學院更名為東北林業大學。2000年教育體制改革劃歸中國國家教育部直屬管理。2005年躋身於中國國家“211工程”建設行列。2006年中國教育部本科教學工作水平評估獲得優秀。2007年中國國家重點學科評審獲得突破性進展。2011年成為中國國家“優勢學科創新平台”項目重點建設高校。由院士、長江學者、中國國家傑出青年領銜高水平師資隊伍建設，中國國家重點實驗室、中國國家野外科學觀測站、中國國家工程實驗室等搭建了高層次科學研究之平臺。學校教育人才的質量不斷提升，社會聲望與日俱增，擁有3萬餘名各類在校學生和9萬餘名畢業生的東北林業大學正步履鏗鏘的繼續，奮勇前行。

#### (二) 東北林業大學面積位置(含實驗林)

學校地處中國最大國有林區的中心地帶——黑龍江省哈爾濱市香坊區(原動力區)。校園佔地百餘ha，並擁有帽兒山實驗林、涼水實驗林和哈爾濱城市林業示範基地等三個森林教學、科研、實習基地，總面積達3萬3千多ha，是中國面積最大的大學。



圖

一、東北林業大學校園平面圖

圖二、東北林業大學校園立體圖



圖三、東北林業大學於2012年舉辦60周年校慶：校門兩旁仍以花草建構校慶紀念對句—高歌東林甲子年，感恩風雨六十載  
東北林業大學於2012年7月8日舉辦60周年校慶。”六十載櫛風沐雨，砥礪耕耘；一甲子絃歌不輟，桃李芬芳。2012年，時值東北林業大學建校60周年。”



## 二、7/26 開幕式、學術交流，森林多功能經營研討會

地點：東北林業大學林學院會議室



圖四、第五屆海峽兩岸森林經理學研討會 圖五、與會有兩岸林業經營研究人員  
森林多功能經營內容 大陸共 62 人，臺灣共 32 人

兩個主題報告 1. 森林永續經營之理論與實踐

2. 提高森林綜合效益的有效途徑—森林多功能經營

分兩個會場進行

(一) 森林監測與經營管理

(二) 5S 空間資訊應用於林學與森林經營上

張會儒博士曾就“森林綜合效益的有效途徑—森林多功能經營”報告其內容包括(1)森林經營的概念(2)中國森林功能和經營方面的問題(3)森林經營的必要性和緊迫性(4)森林多功能經營的概念(5)世界主要林業國家，在森林多目標功能經營的發展(6)中國開展森林多功能經營的條件分析

(7)中國森林多功能經營研究目的

值得討論的是針對(5)”世界主要林業國家，在森林多目標功能經營的發展”說明如下：

- (1)德國：18 世紀中期，德國提出了著名的“森林多效益永續經營理論”。1975 年公佈了《聯邦保護和發展森林法》確立了森林多效益永續利用的原則，正式制定了森林經濟、生態和社會三大效益一體化的林業發展策略。強調森林是一種多資源、多功能效益的綜合體，在生產木材和林副產品的同時還要考慮森林生態功能和服務價值。實踐中推行近自然作業體系。
- (2)美國：1960 年頒佈了《森林多種利用及永續生產條例》，標誌著美國的森林經營思想由生產木材為主的傳統森林經營走向經濟、生態、社會多功能經營的現代林業。實踐中主要推行生態系統經營理念，強調把森林作為生物有機體和非生物環境組成的等級組織和複雜系統，用開放的複雜的大系統來經營森林資源。
- (3)澳大利亞：淡化或改變區分樹種營建和經營的多功能林業經營思想：在區分不同區域的森林主導功能和一般功能的基礎上，要求人工林集約經營必須兼顧經濟和生態兩方面的利益，要求天然林在保護的同時要開發其非木質林產品價值和社會文化



價值。

- (4)日本：1991年制定《國有林事業改善計畫》，將國有林按森林功能劃分為國土保安林、自然保護林、遊憩林和木材生產林4種類型。除自然保護林原則上依靠自然演替來保護和管理森林外，其他類型皆以維持和提高主導功能為第一目標，開展相適應的森林經營活動。

整個世界林業經營發展趨勢：

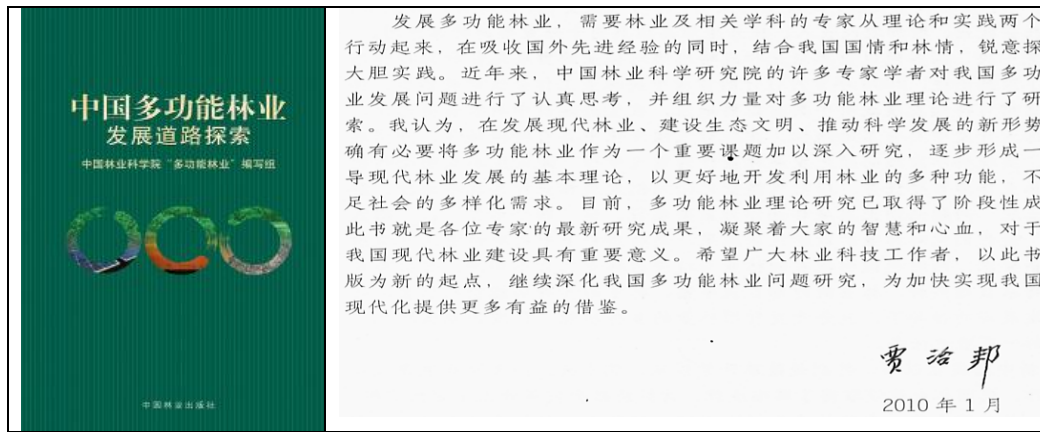
- (1)把森林作為一個生態系統來經營管理，強調人是生態系統的一部分，顯現森林生態系統對人類社會的多種功能，與財貨的提供。
- (2)在氣候變遷和生物多樣性保護等全球環境議題下，森林經營管理技術宜做調整與適應。
- (3)重視森林生態系多種目標的協調；如考慮整個生態系的功能勞務—支持勞務(Supporting service)，提供勞務(Provision service)、調整勞務(Regulation service)與文化勞務(Cultural service)。
- (4)研究森林多功能與勞務的計量及經營效果監測評價。

針對6.”中國在開展森林多功能經營的條件分析”說明如下：

中國國家林業局在2009年中國林業廳局長會議上明確提出加強森林經營作為現代林業建設的永遠主題，把森林經營作為提高森林資源的品質以及做為轉變林業發展方式的重要方向。

2009年底，為落實中國中央林業工作會議精神和“兩增”目標，轉變林業發展方式，提高森林品質和林地生產力，促進林區富餘職工就業和林農增收，中國中央財政安排5億元在12個省（區、單位）開展500萬畝的森林撫育補貼試辦點。2010年又安排20億元，試點範圍進一步擴大到27個省（區、市、單位），任務擴大到共2000萬畝。目前已經增加到50億元。

2010年中國林業總局賈治邦局長在《中國多功能林業發展道路探索》的序言中指出：“在發展現代林業、建設生態文明、推動科學發展的新形勢下，確有必要將多功能林業作為一個重要課題加以深入研究，逐步形成一個指導現代林業發展的基本理論，以更好地開發利用林業的多種功能，不斷滿足社會的多樣化需求。”肯定了開展多功能林業森林經營理論與技術研究的必要性和迫切性。



圖六、中國多功能林業發展道路探索：《中國多功能林業發展道路探索》的序言

在圖七《國家中長期科學和技術發展規畫綱要(2006-2020年)》中，農林生態系統構建技術、林草生態系統綜合調控技術以及生態型林產經濟可持續(永續經營)經營技術等被列入農業領域的優先主題

在《林業科學和技術中長期發展規劃(2006-2020年)》中，生態體系構建與退化生態系統修復、森林定向培育與可持續經營等被列入11個重點領域之中；

<p>国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006-2020年) 中共中央国务院关于实施科技规划纲要 增强自主创新能力的决定</p> <p>中国法制出版社</p>	<p>国家林业局关于印发《林业科学和技术中长期发展规划（2006—2020年）》、《林业科学和技术“十一五”发展规划》和《国家林业科技创新体系建设规划纲要（2006—2020年）》的通知</p> <p>【事件、决定书】</p> <p>国家林业局关于印发《林业科学和技术中长期发展规划（2006—2020年）》、《林业科学和技术“十一五”发展规划》和《国家林业科技创新体系建设规划纲要（2006—2020年）》的通知</p> <p>林科发[2006]175号</p> <p>各省、自治区、直辖市林业厅（局），内蒙古、吉林、龙江、大兴安岭森工（林业）集团有限责任公司，新疆生产建设兵团林业局，国家林业部各直属单位：</p> <p>为了更好地贯彻落实《中共中央、国务院关于加强林业发展的决定》、《中共中央、国务院关于加强科技规划纲要 增强自主创新能力的决定》和《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》，根据《林业发展“十一五”及中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》，按照《林业发展“十一五”及中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》、《林业科学和技术“十一五”发展规划》和《国家林业科技创新体系建设规划纲要（2006—2020年）》（见附件1、2、3，以下简称“中长期规划”、“十一五”规划”、“创新体系规划纲要”，合并简称为“规划”）。</p> <p>“中长期规划”重点是研究提出未来15年内林业科技发展的远景目标，突出前瞻性、指导性和可操作性，内容上在兼顾全部科技工作的同时，更侧重于科学研究；“十一五”规划”是针对“中长期规划”前5年内容的进一步细化，是对“十一五”林业科技工作的具体部署和安排，突出了可操作性；“创新体系规划纲要”是对“中长期规划”中“国家林业科技创新体系建设”专题的具体化，三个“规划”是相互联系、相辅相成的有机整体，共同构成了2006—15年林业科技工作的全面部署。</p> <p>现附上述3个“规划”和实施细则，请各有关单位、本系统按照，认真贯彻落实。</p> <p>附件：1、《林业科学和技术中长期发展规划（2006—2020年）》 2、《林业科学和技术“十一五”发展规划》 3、《国家林业科技创新体系建设规划纲要（2006—2020年）》</p>
<p>圖七、中國《國家中長期科學和技術發展規畫綱要(2006-2020年)》；</p>	<p>圖八、《林業科學和技術中長期發展規劃(2006-2020年)》</p>

2010年中央1號文件如圖九《中共中央國務院關於加大統籌城鄉發展力度 進一步夯實農業農村發展基礎的若干意見》中，明確提出了啟動森林經營工程，增強森林生態服務功能，提高林地綜合產出能力，大力增加森林碳匯的意見。



圖九、《中共中央國務院關於加大統籌城鄉發展力度 進一步夯實農業農村發展基礎的若干意見》

所以，目前從技術需求和知識推廣等方面已經在中國開展“森林多功能經營”其研究和實踐都已奠定了良好的基礎與條件的具備。

綜而言之，有關森林經營理論是受經營範式的變遷(paradigm shift)而不同。而且理念會影響到調查研究，資料分析以及經營管理資訊的提供。歐美已由森林多目標(多功能經營)到考慮整個森林的生態系經營(ecosystem management)，更而考量對快速變化的反應與調適的森林生態系關係管理(ecosystem stewardship)。至於，森林的功能、財貨、勞務的價值評估亦由林木及林木副產品到考慮 FORESTSE-魚類野生動物棲息地(Fish and wildlife habitat)、戶外遊憩活動(Outdoor recreation)、資源多樣性保育(Resource preservation)、環境美質(Environmental amenity)，水土保持與土砂捍止(Soil and water conservation)、林木&副產物(Timber and by-product)及環境教育(Environmental education)等多目標利用。再而發展至考慮整個生態系的生態系經營及生態關係管理，則以支持(Supporting service)，提供(Provision service)、調整(Regulating service)與文化(Cultural service)勞務行之。但是目前德國、美國、澳大利亞、日本及中國大陸，其執行皆有法令規章依據，臺灣則尚缺乏。

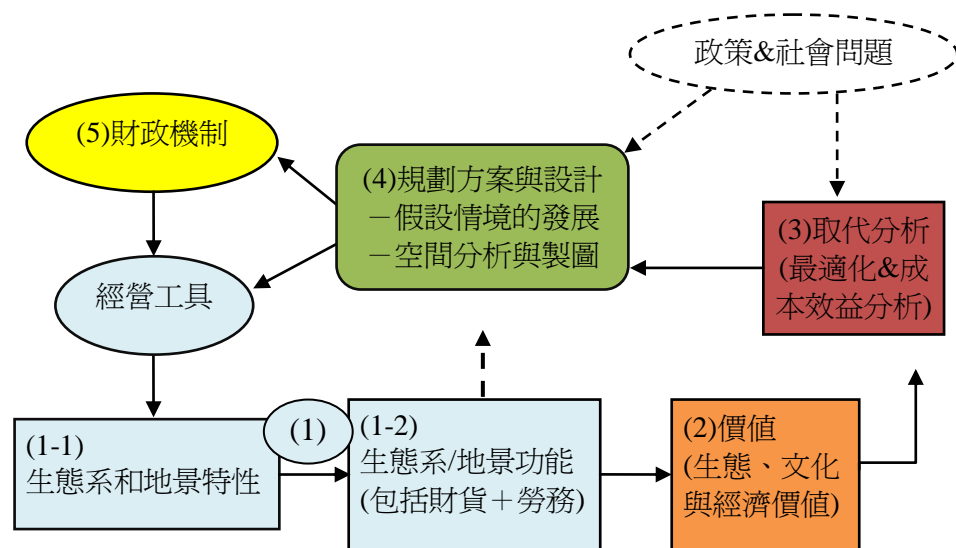
#### 千禧生態系評估(MEA)

自從千禧生態系評估(Millennium Ecosystem Assessment, MEA, 2005)出爐後，人們對生態系地景功能與勞務的科學興趣就有相當明顯地增加，有關論文發表也隨之增加(Fisher et al 2009)，然而，有許多問題仍然尚未解決，尤其是

整合生態系勞務的理念如何應用於地景的規劃、經營與決策中。

在地景層級裏，如何由許多不同土地利用選擇方案裡去決定生態系勞務的最適分派和經營方法，正是當前最主要的挑戰。地景功能與勞務，變成決策以及政策擬定中很重要的理念，也是決策者面對許多利害關係人處理地景勞務需求時，不可或缺的觀念。(FAO 1999, Hein et al 2006)。然而地景勞務的資訊仍然缺乏政策支援工具。即使有，也都具有相當強烈的部門導向。

目前國家和世界國際層級的生態系勞務研究如：TEEB, EEA / MA 2015 CIVERS ITAS, QUEST, RUBICODE, SENSOR 等皆可以由 [www.naturevaluation.org](http://www.naturevaluation.org) 網站資料查知，但大部分的研究計畫皆針對以上單一項或某幾項探討；做整體方法的考量，更而實際應用生態系概念和地景功能於規劃、經營與決策則仍然缺乏(IRSU, et al 2008)。所以 de Groot et al (2010)發展出一套架構(如圖 2)將生態系和地景性質置入到生態系/地景功能〈包括財貨與勞務〉中(Theme 1)，更而探討價值(Theme 2)，取代分析(Theme3)，規劃方案與設計(Theme 4)和財政機制(Theme 5)，亦可由網站 [www.ecosystem services.nl](http://www.ecosystem services.nl) 中得知其全貌。



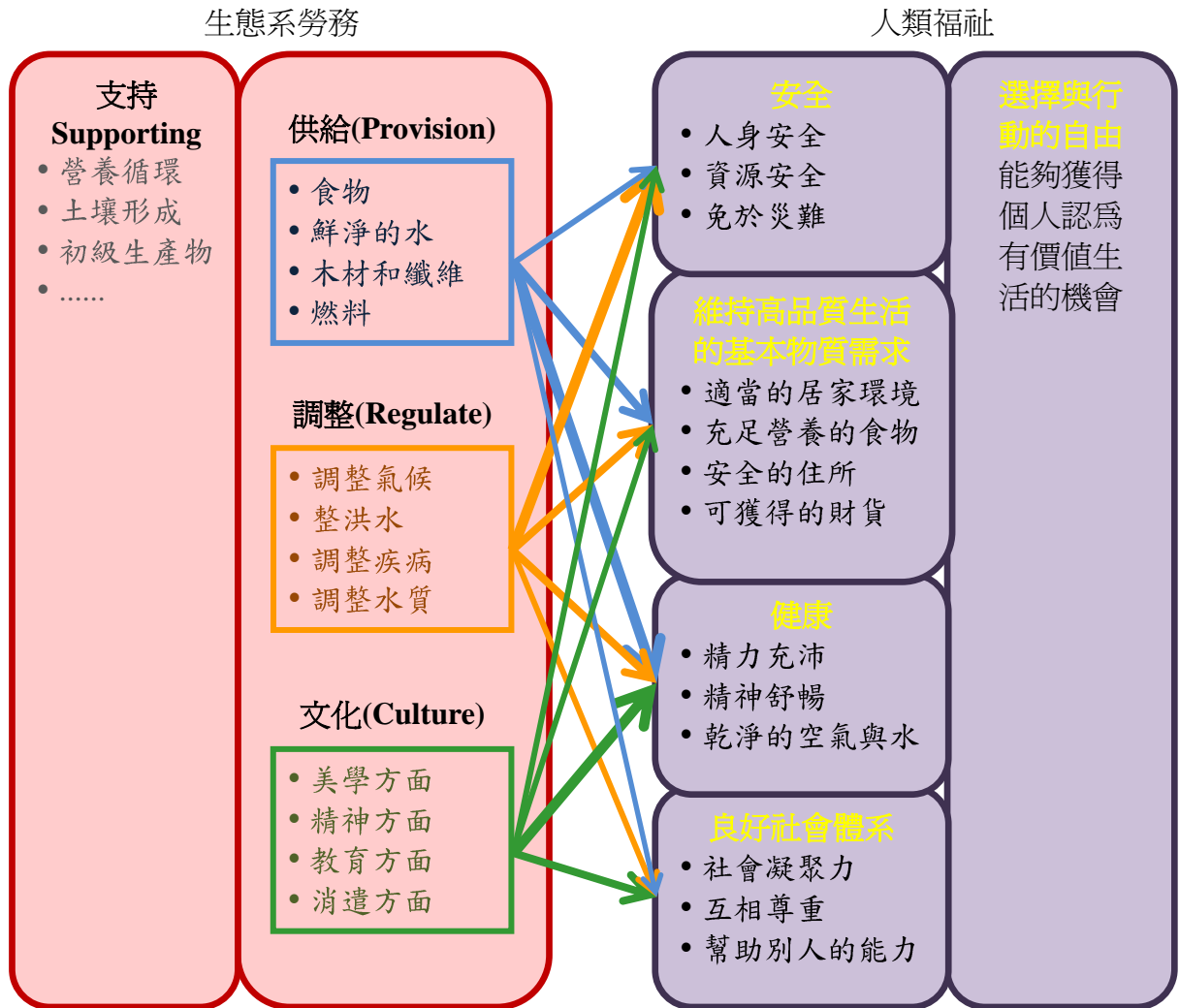
圖十. 生態系地景勞務的整合評估系統，係對生態系/地景勞務研究計畫分為五個主題說明：(1)了解和量化生態系如何提供勞務。(2)評價生態系勞務。(3)使用生態系勞務於取代分析與決策上。(4)使用生態系勞務於規劃與經營上。(5)生態系勞務的財政永續使用。(仿 de Groot et al, 2010)

## 生態勞務評估

### (一)發展生態勞務評估的觀念架構

什麼是當今有關生態系勞務的類型呢？生態系勞務的觀念可以追溯到 1970 年代，但有科學文獻的發表就在 1970 年代後了(de Groot 1992, Costanza et al 1997, Daily 1997)。這個觀念也是千禧生態系評估(MA, 2003, 2005)的主流，其可區分為提供(provisioning)、調整(regulating)、文化(cultural)和支持(supporting)勞務，詳如圖 2，並且從如何將此觀念納入實際執行中，也有明顯

地成長(Daily and Matson 2005, Tallis et al., 2008)。然而當今仍有許多爭論如：什麼是最好定義？生態系的功能(function)和勞務(services)又是什麼？如何去分類、區分這些勞務，以便使其量化方法一致(Wallace 2007, Fisher et al 2009)。隨著 2005 年 MEA 提出後，生態系與多樣性的經濟學 TEEB-project(The Economics of Ecosystem and Biodiversity)活動(European Communities 2008)，和對於連結生態系勞務到人類福祉的框架的使用也方興未艾。



圖十一. 由生態系勞務與人類福祉探討生態係價值之分類架構圖(箭頭粗細為影響大小)

(Millennium Ecosystem Assessment, 2005)

由圖十一可知生態系勞務是由生態系功能產生，而生態系功能則由生物物理構造(biophysical structures)和過程(processes)稱為支持勞務(supporting services)產生(MEA 2005)，生態功能是生態系過程(Ecosystem processes)和勞務(services)的中間物，可以定義為提供財貨與勞務以直接/間接滿足人類需求的生態系容納量(capacity of ecosystem) (de Groot 1992)。而實際使用財貨與勞務時，可以提供養分，健康，快樂效益，而這些效益一般都以經濟項目和金錢項目來說明。雖然大部分人可以接受，但是功能(function)、勞務(service)和效益(benefit)間的關係依然有許多爭論。以 Balmford et al (2008)為例，其使用



(1)核心生態系過程(Core Ecosystem Process)如生產(production)、分解(decomposition)、養分(nutrient)和水循環(water cycling)。

(2)效益性生態過程(Benefit Ecosystem Process)如生物量產品(biomass prod)、授粉(pollination)、生物控制(biological control)、生育地(habitat)和廢棄物積聚(waste assimilation)。

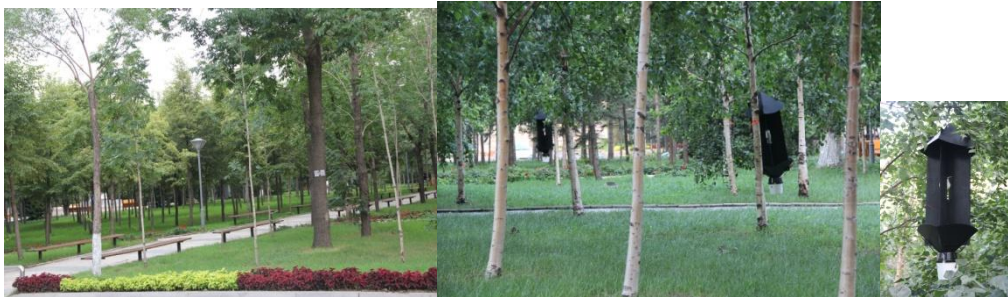
(3)效益(Benefit):如食物、溪水、粗物質、能量和財富。

其他也有由框架中的生物多樣性的觀點來區分生態系與地景的功能與勞務，以便評估自然和人為系統(natural versus cultivated system)提供的勞務價值(如由溪流、湖泊和養殖魚塢(aquaculture)、捕撈的魚)和土地利用功能(Land Use Function) (Perez - Soba et al 2008)或土地功能(Land Function) (Bakker and Veldkamp, 2008; Verburg et al, 2009)來整合功能、勞務和效益。

### 三、7/27 東北林業大學校園的參訪與參訪帽兒山森林生態站

#### (一)東北林業大學校園的參訪

其在哈爾濱市區的校園樹木花草扶疏，造景自然，且生態昆蟲學系的捕蟲網可在美麗校園裡看到如圖十二



圖十二、東北林業大學校園景觀；東北林業大學校園生態昆蟲學系捕蟲網設置

#### (二)參訪帽兒山森林生態站

1. 帽兒山森林生態站是中國國家科技部重點野外觀測研究站，亦是中國國家林業局重點野外臺站。

帽兒山森林生態站坐落於東北林業大學帽兒山實驗林場(45° 20' ~ 45° 25' N, 127° 30' ~ 127° 34' E)和涼水國家級自然保護區(47° 10' N, 128° 53' E)。實驗林場位於黑龍江省尚志市的張廣才嶺支脈，平均海拔300 m。涼水國家級自然保護區位於伊春市帶嶺的小興安嶺林區。

帽兒山森林生態站地處中國溫帶典型的針闊混交林——闊葉紅松林的中心分布區。包括帽兒山主站點、涼水、尖碰沟和2號育種站附站點，主站點是原始闊葉紅松林經過不同程度的干擾(採伐、經營、火燒和開墾等)後形成的天然次生林和人工林；涼水站點以原始闊葉紅松林為主要植被類型；尖碰沟站點以森林培育生產示範為主要的人工林；2號育種站點以良種狀苗繁育為

主的生產基地。



圖十三、中國國家生態系統研究台分布圖

其各種研究的儀器，分佈設置於各類樣地和設施，目前已由個體—種群—群落—生態系統第四個層級研究工作開展，並推繹至遭地景——區域尺度轉換



圖十四、帽兒山氣象、水文、化學物質等測量儀器設備

## 2. 帽兒山森林生態站設立的任務

### (1) 科學研究

長期研究森林生態系統的結構，功能及其對干擾的反應適應和反饋機制，為中國的生態環境建設、森林的可持續經營，外交談判等提供科學數據，諮詢和決策的依據。

### (2) 教學交流

為科學家、研究生、大學生和中小學生提供學術交流平台和教學實習基地。

### (3) 生產示範



建立森林生態系經營示範區，為東北溫帶森林經營提供理論依據和技術支撐。

森林樹木通過深廣的根系，把深層土壤中的營養元素吸收到木林體內，經每年的凋落物歸還和分解，養份釋放儲存在表層土壤中。依據調查結果發現主要營養元素儲存量(99%以上)是儲存在包括枯枝落葉層在內的土壤中。

溫室效應(Global warming)指地球表面溫度不斷增高的現象，主要原因是大氣中CO<sub>2</sub>含量顯著增加，森林通過光合作用固定CO<sub>2</sub>，依據研究推算中國全國森林每年固定CO<sub>2</sub>達2.65億噸，可吸收掉中國全國每年能源中燃燒礦物燃料釋放CO<sub>2</sub>量的16%。



圖十五、參訪帽兒山的專家學者於試驗中心前合影



圖十六、與帽兒山 LTER 主任王傳寬博士與浙江林業大學周國模校長合影



圖十七、參訪帽兒山現地試驗地皆裝設有監測、調查儀器銜接之網路設備



圖十八、兩岸與會森林經營學者參訪試驗地

### 3. 中國國家野外科學觀測研究站

中國森林生態系統定位研究網絡重點站

帽兒山森林生態系統定位站 (Maoershan Forest Ecosystem Research Station)

建立時間：1974 年

地理位置：位於中國黑龍江省尚志市

-北緯 45° 20' ~45° 25' , 東經 127° 30' ~127° 34'

-海拔：380m, 平均 300m

氣候：-年平均溫度 2.8°C

-年平均降水量 600-800mm

-年平均蒸發量 884mm

主要土壤類型：暗棕壤

主要植被：闊葉紅松林經過不同程度的干擾(採伐、經營、火燒、開墾等)後形成的天然次生林

- 研究目標：1. 為中國的生態環境建設、“氣候框架公約”外交談判等提供科學數據、諮詢和決策依據  
2. 為東北溫帶森林經營提供理論依據和技術支撐  
3. 為研究生、大學生、中小學生提供生態教學基地



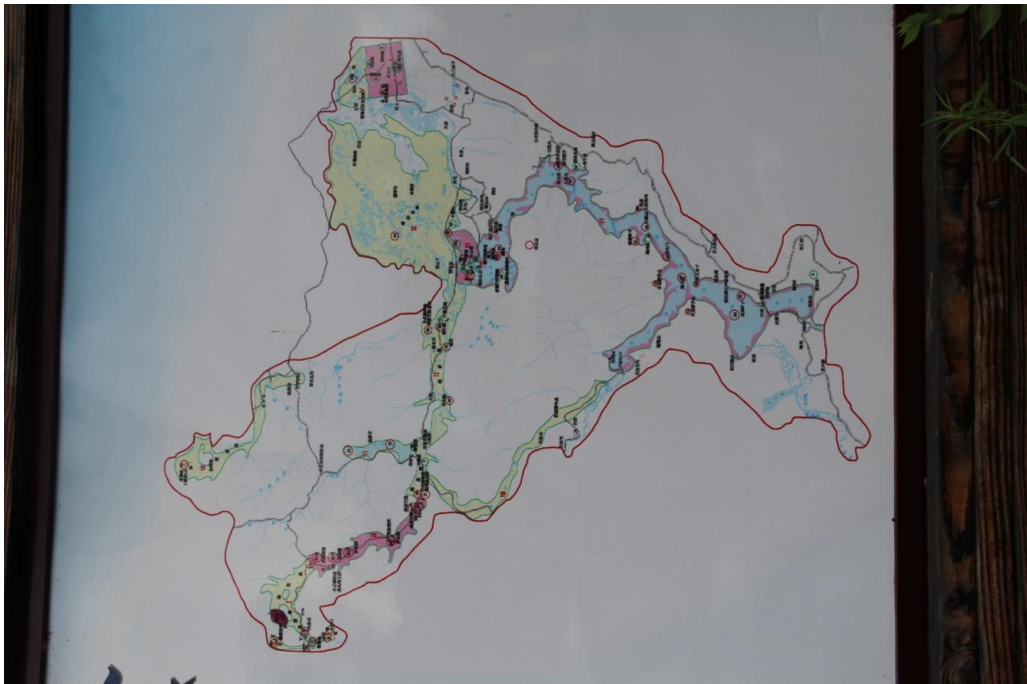
圖二十、討論 LTER 於帽兒山研究的狀況

圖十九、與帽兒山 LTER 主任王傳寬博士討論生態系研究的取樣與資訊尺度推譯事宜

#### 四、7/29-30 赴中國鏡泊湖森林浴場、火山口森林及地下森林

##### 1. 森林浴場

鏡泊湖世界地質公園環境優雅、空氣清新，有“空氣維生素”之稱的負氧離子含量達到  $100000\sim 500000/\text{cm}^3$ ，比城市空氣中多 5-7 倍，對人體有延年益壽的作用。讓我們的身心徹底放鬆，深深呼吸這裡純淨的空氣，洗滌都市的塵囂。這裡的森林資源保留的比較完整，有許多的珍貴樹種是林業大學與地質學家科考的對象，例如：糠椴 (*Tilia mandshurica Rupr. et Maxim.*)、春榆 (*Ulmus davidiana Planch. var. japonica (Rehd.) Nakai*)、色木槭 (*Acer mono*)、茶多槭、杜松 (*Juniperus rigida*)、山槐 (*Albizia kalkora*)、山杏 (*Prunus armeniaca*)、山楂 (*Crataegus*)、蒙古柞 (*Quercus mongolica*)、黑樺 (*Betula dahurica*)、旱柳 (*Salix matsudana*)、山丁子 (*Malus baccata*)、稠李 (*Padus racemosa*)、楊樹 (*Populus tremula*)、小葉杜鵑 (*Rhododendron capitatum Maxim*)、東北梅等。



圖二十一、鏡泊湖世界地質公園土地利用及水域分布

## 2. 火山口森林

中國國家林業部於一九九一年批准設立鏡泊湖火山口國家森林公園。該公園座落在鏡泊湖世界地質公園、鏡泊湖國家級風景名勝區規劃區內。火山口國家森林公園位於中國黑龍江省南部，距牡丹江市區 130km，距寧安市區 92km，東南毗鄰世界第一大火山熔岩堰塞湖—鏡泊湖，東靠唐代渤海國遺址。森林蓄積量 100 萬  $m^3$ ，景區面積 8,965ha，其中水面 417ha，是集生物多樣性、森林浴場、火山地貌、湖光山色自然景觀於一體的生態園區。距今一萬年前，火山噴發形成了七個直徑大小不等的火山口及岩漿流淌形成的地下熔洞群。在原生裸地上形成的闊葉紅松林是森林演替的極盛相群落，俗稱“地下森林”，在中國國內及國際享有很高的知名度。公園內的小北湖，同鏡泊湖一樣都是典型的火山堰塞湖。

公園內不僅名勝景點眾多，自然景觀奇特，而且動植物門類齊全，已被國家列為珍稀保護動物的鳥類有 15 種，占黑龍江省全省總數的 70%；獸類 10 種，占全省總數的 27%。已被列為世界瀕臨保護鳥類紅皮書的中華秋沙鴨 (*Mergus squamatus*)，中國全國僅 200 隻，小北湖就占 40 隻。在小北湖生長的荷花，被專家確定為黑龍江紅蓮，距今已有一億三千五百萬年，被稱為“生物界的活化石”。該地分布最廣的樹種是白樺 (*Betula platyphylla* Sukats)，特將其特性說明如下：

白樺 (*Betula platyphylla* Sukats) 樺木科樺木屬，樹高可達 25m，胸徑可達 50cm，花期 5-6 月，8 月為果期。產於東北、華北、西北及西南各地，在西部可達海拔 1300-3700m。樹皮可提取樺木油





圖二十二、火山口森林之參訪專家學者合影

### 3. 地下森林及其資源概況

#### (1) 背景資料

由張廣材嶺東南坡，沿著山路上行，登上火山頂時，眼前會突然出現一個個碩大的火山口。據科學家考察得知，經千萬年滄桑變化，大約一萬年前的火山爆發，形成了奇特罕見的“地下森林”，故稱火山口原始森林。這些火山口由東北向西南分布，在長40km、寬5km的狹長形地帶上，共有10個。它們的直徑在400m至550m之間，深在100m至200m之間。其中以Ⅲ號火山口已開發供參訪，其火山口，直徑為250-300m，深達90m。

#### (2) 資源概況

地下森林中蘊藏著豐富植物資源，有紅松(*Pinus koraiensis*)、黃花落葉松(*Larix olgensis Henry*)、紫椴(*Tilia amurensis*)、水曲柳(*Fraxinus mandschurica*)、黃菠蘿等名貴木材；有人參(*Panax ginseng*)、靈芝(*Ganoderma lucidum*)、黃氏、三七、五味子(*Schisandra chinensis Turcz. Baill.*)等名貴藥材；有猴頭菇、木耳、榛蘑、蕨菜、榛子等名貴山珍。地下森林也有著豐富的動物資源，生物多樣性相當豐富。

#### (3) 形成原因

關於地下森林的成因，眾說不一，至今尚難定論。但是一說頗近情理，且較有說服力。此說認為，火山口的內壁岩石，經過長期風化剝蝕，早與火山灰等物質一起變為肥沃的土壤，而銜著各種植物種子飛越火山口的群鳥，則成為天然播種者，如此天長地久，火山口的內壁上，終於長滿了樹，形成了森林。由於其環境的特殊性，它不僅成為美妙的風景區，而且成為中外地理學家、歷史學家、生物學家理想的科學研究基地。

I 號火山口：“火山口森林”是復火山錐中規模最大的火山口，海拔高400m，深132m，剖面呈漏斗狀，底部有2個內火口及小火山錐。

II號火山口：海拔高程 1,030m，火山口呈圓形筒狀，直徑 70m，深 50m，屬寄火山口，無隘口。

III號火山口：海拔高程 980-1000m，為圓錐形混和火山錐，火口呈橢圓形，剖面呈漏斗狀，直徑 250-300m，深 90m。內壁陡峭，距地表 30m、50m 處各有一個台階，火山口底部長滿原始森林。

IV號火山口：海拔高程 850-970m，火山口呈橢圓形，長軸 500m，短軸 350m，隘口朝南。內壁陡直，底部較寬闊，有兩個內火口。

#### 4. 鏡泊湖及火山口所能提供的生態系勞務有以下幾項主要供給勞務：

##### (1) 深山野蜂蜜-累積成結晶狀(如下圖二十三)



圖二十三深山結晶狀也蜂蜜

功效：止咳化痰、潤肺咽炎，哮喘、氣管炎

補腎壯陽 滋陰除毒

益腎健脾 排毒養顏

通經活血 消炎止痛

清腸清肺 增強免疫力

抗衰老

用法：泡酒，泡水

##### (2) 一口盅(*Fructus Eucalypti Robustae*)

功能：溫胃、養胃

主治：慢性胃炎、萎縮性胃炎、胃寒、促進胃腸道蠕動、修復胃黏膜

用法：1.5-6 粒煮水三分鐘 2.5-6 粒泡水 10 分鐘

##### (3) 紅景天(*Rhodiola L.*)

功能：止咳，平喘，提高血液帶氧量，緩解疲勞，對慢性咽炎，氣管炎等呼吸疾病有明顯療效

用法：泡水。

##### (4) 火山豆

火山豆是火山口崖壁上生長的特有植物石茶花所結的三年果實，含有很多微量原素，是一味名貴的中藥材。

主治：腎炎，糖尿病，尿頻，尿急，有壯陽功效

(5) 玉蝴蝶 (*Oroxylum indicum* (L.) Vent.)

功能：清熱去火，青咽利喉。

主治：急慢性咽炎，扁桃體炎，尤其適合吸菸人士

用法：取 4-5 片與冰糖同泡

(6) 野生藍莓 (*Cyanococcus*)

藍莓含有豐富的“花青素”（活性物質），它是維護眼睛健康，預防視力受損的重要元素。

藍莓對血管硬化、心臟疾病、減緩衰老、增強記憶力有顯著功效

藍莓具有抗氧化作用，增加蛋白，美容養顏，增強人體免疫力。

(7) 五味子 (*Schisandra chinensis* (Turcz.))

五味子，土名山花椒，有酸、甜、苦、辣、澀五種味道，安神補腦，

對失眠健忘有很好的療效，有降低轉氨酶、保肝、護肝之功效。

(8) 刺五加 (*Eleutherococcus senticosus*)

調節血壓、降血脂、軟化心腦血管

對腦供血不足血稠有較好的療效

預防腦血栓和動脈硬化改善睡眠質量

用法：開水沖泡

泡酒

## 肆、綜合心得與建議

### 一、研討會

(一) 有關森林經營理論是受經營範式的變遷(paradigm shift)而不同，且影響到調查研究，資料分析以及經營管理資訊的提供。歐美已由森林多目標(多功能經營)到考慮整個森林的生態系經營(ecosystem management)，更而考量對快速變化的反應與調適的森林生態系關係管理(ecosystem stewardship)至於森林的功能、財貨、勞務的價值評估亦由林木及林木副產品到考慮 FORESTSE-魚類野生動物棲息地(Fish and wildlife habitat)、戶外遊憩活動(Outdoor recreation)、資源多樣性保育(Resource preservation)、環境美質(Environmental amenity)、水土保持與土砂捍止(Soil and water conservation)、林木&副產物 (Timber and by-product)及環境教育(Environmental education)等多目標利用。而考慮整個生態系的生態系經營及生態關係管理，則以支持勞務(Supporting service)，提供勞務(Provision service)、調整勞務(regulating service)與文化勞務(cultural service)勞務行之。但本次大會與會人員發表的文章，仍以林份多目標經營之資料收集、資料分析為主，對於整個生態系來探討勞務的研究著墨較少。但是目前德國、美國、澳大利亞、日本及中國大陸，其執行皆有法令規章依據，我國則尚缺乏。

### (二)森林永續多功能永續經營理論

1. 中國在森林多功能經營上，在行政法規文獻上皆已相當完備，臺灣在此方面則尚缺乏，未來林業經營方向一定要有一些正式推展生態系目標、森林經營依據之文件。
2. 森林經營由單一目標、多目標到生態系統經營的關係管理(Ecosystem stewardship)其功能與效益亦應隨經營理念而有所不同，原先重視森林單一及多功能的評估，現在應該重視生態系統整體的勞務與效益評價(Ecosystem service & benefit evaluation)。

### (三)森林監測與經營管理生物量調查部分

1. 台灣重視防風林與海岸林的經營監測。
  2. 中國與台灣都重視森林碳匯的監測，但方法不同，台灣以二氧化碳通量塔；中國以無線傳感網進行研究。有關碳吸存及碳貯存量的推估，應該考量單株、林分、森林層級的推估與數值驗證並比較各個方法的優缺點，和適用時機。
  3. 有關森林退化(劣化)之監測探討並考慮林分生產力與功能恢復之研究，是雙方兩岸當前重要之課題。
- 理想未來森林狀況(Desired future condition, DFC)的回復，宜依自然環境與當地社會需求而擬定之。更而採取適當的經營管理方法去達成。

### (四)森林生態系勞務的調查與評估



1. 中國科研重視森林固碳效益及森林健康的分析，而台灣則重視遊樂文化與勞務的探討。建議應該由土地利用/土地覆蓋(Land use / Land cover, LU/LC)與森林的功能的評估，更而結合整體森林生態系(holistic ecosystem)勞務(支持、提供、調查與文化勞務)與效應的評估。亦即由地景層級的現況、功能與變遷，配合森林的整體功能來進行效益的評估

#### (五)5S 資訊科技於林學與森林經營上之應用

1. 中國著重固定樣區在碳儲存預測模型的建立，還有在生長模型預測的誤差分析上進行探討
2. 台灣則利用光達雷達進行生物量的推估
3. 對GIS在資料庫的建構與空間模型的調控雙方皆有著力，建議可以著重建構好的空間、時間資料庫進行假設情境模擬(Scenarios simulation)

#### (六)實驗林經營管理

東北林業大學是中國大陸林業大學唯一有實驗林的學校其包括帽兒山實驗林場及涼水自然保護區。值得建立實驗林經營管理以及歷史文化各方面的合作研究比較。

#### (七)內陸湖泊

值得敦促探討中國地區最大的湖泊-鏡泊湖與台灣地區最大的湖泊-日月潭之自然資源及社會文化之監測與生態旅遊。

- (八)現場勘查討論中發覺森林層級(level)---單株、林分、森林生態系(地景)，以及如何考量時間尺度(temporal scale)、空間尺度(spatial scale)於整個森林生態系的取樣與資訊尺度推繹( scaling up )的問題，應是未來森林經營與環境管理課題應可加強研究的地方。

- (九)了解東北地區人與自然和諧相處的情形，對於東北森林、農業經營、自然資源與文化有更深入的了解，更而研擬中興大學-東北林業大學有關實驗林的合作研究課題。

- (十)決定第六屆海峽兩岸森林經營學術研討會在中興大學舉行，大陸方面由北京林業大學負責聯絡。

- (十一)帶研究生一起參加此研討會，對推展其視野與中國森林經營研究人員接上軌，應是培育人才很重要的一環。

## 五、附 錄

### 一、第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會行程

7月25日

時間	內容	負責人
全天	代表報到	毛學剛、薑洋

7月26日

時間	項目	具體內容	報告人	主持人
08:30-09:00	第一節	1. 開幕式 2. 來賓介紹 3. 嘉賓致詞		邱雪穎
09:00-09:30	第二節	領導、嘉賓與全體參會代表合影		邱雪穎
09:30-10:00	第三節	森林永續經營之理論與實踐	陳朝圳	周國模 王亞男
10:00-10:30	第四節	提高森林綜合效益的有效途徑—森林多功能經營	張會儒	周國模 王亞男
10:30-10:50	第五節	茶敘		

7月26日

1·第一會場（地點：動資樓331會議室）

時間	項目	具體內容	報告人	主持人
10:50-11:10	第六節	臺灣東北部宜蘭海岸防風林劣化評估	林世宗	陳朝圳 胥輝
11:10-11:30	第七節	森林碳匯監測與無線傳感網	周國模	陳朝圳 胥輝
11:30-11:50	第八節	台大實驗林經營與管理	王亞男	陳朝圳 胥輝
12:00-13:30	第九節	午餐		
13:30-13:50	第十節	柳杉人工林疏伐經營對生態的研究	邱志明	林世宗 張會儒
13:50-14:10	第11節	雲南天然針葉純林立地退化及林分生產力恢復研究	胥輝	林世宗 張會儒
14:10-14:30	第12節	台大實驗林溪頭地區二氧化碳通量之初探	江博能	林世宗 張會儒
14:30-14:50	第13節	臺灣海岸林現況與經營探討	何坤益	林世宗 張會儒
14:50-15:10	第14節	長白山闊葉紅松林經營動態監測	趙秀海	林世宗 張會儒
15:10-15:30	第15節	茶敘		
15:30-15:50	第16節	台大實驗林溪頭自然教育園區簡介及與阿里山國家森林遊樂區遊客人數之初探	王亞男	邱志明 趙秀海
15:50-16:10	第17節	思茅松林不同撫育強度對固碳效益的影響分析	羅明燦	邱志明 趙秀海

時間	項目	具體內容	報告人	主持人
16:10-16:30	第 18 節	數值多光譜航照影像應用於臺灣森林區域崩塌地分類製圖	謝依達	邱志明 趙秀海
16:30-16:50	第 19 節	基於基準枯死的蒙古櫟林健康研究	雷相東	邱志明 趙秀海
16:50-17:10	第 20 節	應用紮根理論分析森林文化勞務架構-以八仙山地區為例	林雨璇 馮豐隆	邱志明 趙秀海
17:10-17:30	第 21 節	以 MODIS 影像資料推估臺灣不同林型之葉面積指數	林子方	邱志明 趙秀海
17:30-18:00	第 22 節	茶敘		李鳳日
18:00-18:30	第 23 節	閉幕式	馮豐隆	李鳳日
18:30-20:30	第 24 節	晚餐		李鳳日

2·第二會場（地點：動資樓 333 會議室）

時間	項目	具體內容	報告人	主持人
10:50-11:10	第六節	臺灣集水區經營與生態工程之研究	李錦育	何坤益 黃選瑞
11:10-11:30	第七節	基於 GIS 的森林空間結構優化調控模型研究	湯孟平	何坤益 黃選瑞
11:30-11:50	第八節	基於雷射雷達和 TM 影像的雲南省森林地上生物量聯合反演研究	舒青態	何坤益 黃選瑞
12:00-13:30	第九節	午餐		
13:30-13:50	第十節	燕山山地油松人工林林隙的面積對更新的影響	黃選瑞	李錦育 湯孟平
13:50-14:10	第 11 節	基於固定樣地的森林喬木碳儲量更新預測模型	葛宏立	李錦育 湯孟平
14:10-14:30	第 12 節	地面光達技術於進行單木測計之應用	魏浚紘	李錦育 湯孟平
14:30-14:50	第 13 節	差分生長模型及其預測誤差分析	倪成才	李錦育 湯孟平
14:50-15:10	第 14 節	臺灣地區母樹林資源管理及資料庫建置	黃雅莉	李錦育 湯孟平
15:10-15:30	第 15 節	茶敘		
15:30-15:50	第 16 節	Estimating Tree Growth and Survival: a study based on longterm experiments	張春雨	吳守從 葛宏立
15:50-16:10	第 17 節	大武事業區臺灣穗花杉健康度評估之研究	郭家和	吳守從 葛宏立
16:10-16:30	第 18 節	基於異速係數概率分佈的立木地上生物量的貝葉斯擬合	黃興召	吳守從 葛宏立
16:30-16:50	第 19 節	利用 GIS 探討八仙山國家森林遊樂區崩塌地現況與變遷	李宗宜 馮豐隆	吳守從 葛宏立
16:50-17:10	第 20 節	杉闊間物種多樣性影響因數灰色關聯分析	趙春燕	吳守從 葛宏立
17:10-17:30	第 21 節	天然林林分空間結構綜合指數的研究	董靈波	吳守從 葛宏立

時間	項目	具體內容	報告人	主持人
17:30-18:00	第 22 節	茶敘		李鳳日
18:00-18:30	第 23 節	閉幕式	馮豐隆	李鳳日
18:30-20:30	第 24 節	晚餐		李鳳日

一、7月27日

前往東北林業大學帽兒山實驗林場進行參觀考察

二、7月28日

參觀考察牡丹江鏡泊湖

三、7月29日

參會代表由鏡泊湖返回哈爾濱

四、7月30日

會議散會，參會代表由哈爾濱返程。

二、相關活動照片  
(一) 東北林業大學校園及研討會





(二) 東北森林狀態



### (三) 帽兒山實驗林場



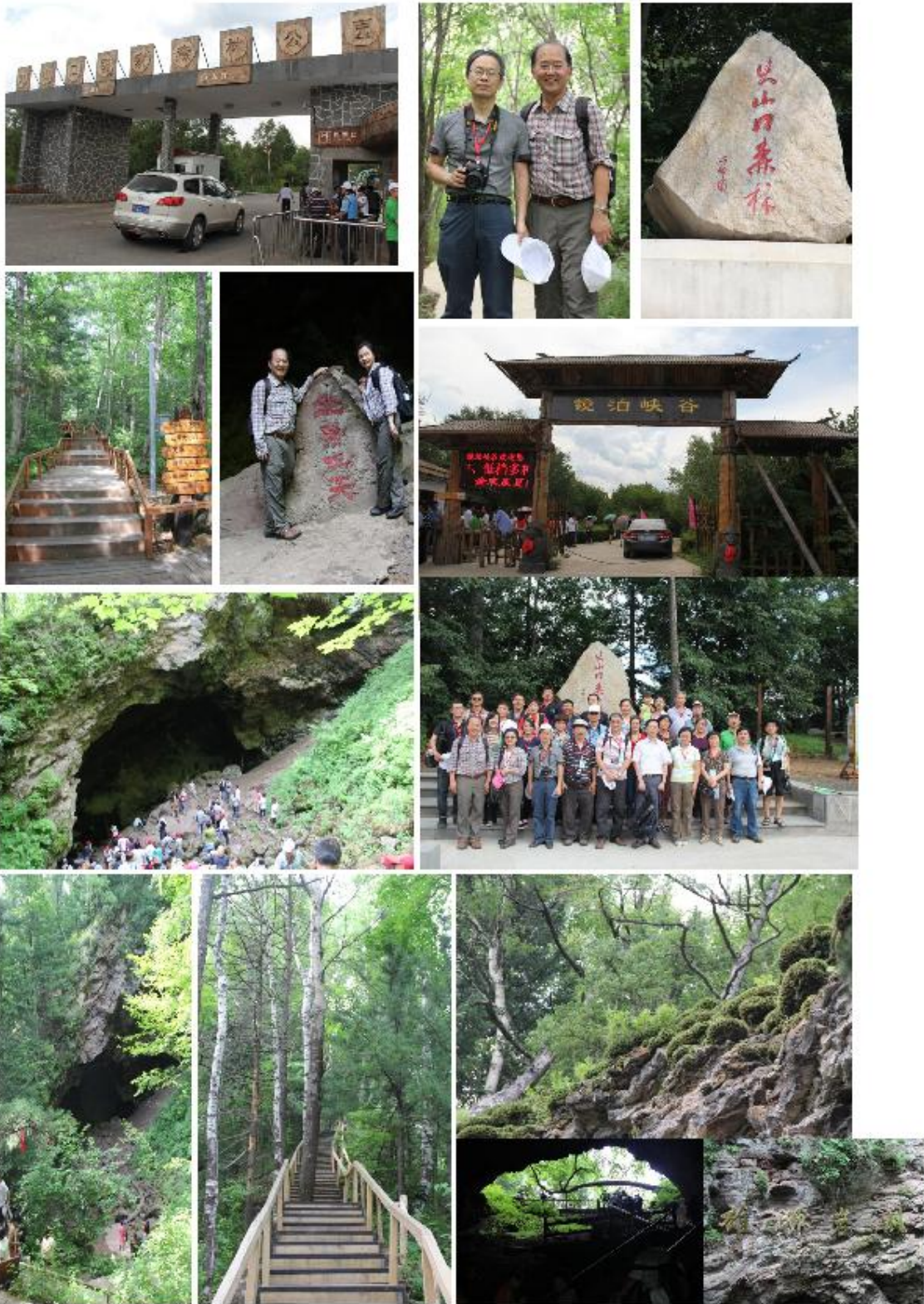


(四) 牡丹江鏡泊湖





(五) 鏡泊峽谷、地下森林、火山口森林公園



### 三、攜回資料

#### 1. 書本資料

- (1) 東北林業大學 2012 第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會摘要本。東北林業大學 2012/07/25 出版 共 63pp
- (2) 東北林業大學 2012 第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會通訊錄。東北林業大學 2012/07/25 出版 共 7pp
- (3) 東北林業大學 2012 第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會會議指南。東北林業大學 2012/07/25 出版 共 8pp
- (4) 杜華強、周國模、徐小軍 2010 竹林生物量碳儲量遙感定量估算中國經濟出版社於 2010/09 出版 共 321pp
- (5) 李長勝、唐運海、謝永剛 2012 可更新資源經濟理論與評價科學出版社 於 2012/04 出版 共 189pp

#### 2. 光碟 DVD 資料

- (1) 第五屆海峽兩岸森林多功能經營學術研討會相關資料之光碟