

①

出國報告（出國類別：考察）

②

## 中國大陸雲南省生物多樣性保育研究參訪考察報告

③

服務機關：農委會特有生物研究保育中心

姓名職稱：黃獻文研究員兼組長與黃朝卿助理研究員

派赴國家：中國雲南

出國期間：民國 99 年 11 月 8 日至 99 年 11 月 16 日

報告日期：民國 100 年 01 月 12 日

## 摘要

“生物多樣性資源有效保護與可持續利用的基礎是種質資源”，“一個物種可造就一個產業，一個基因可拯救一個產業”，而“國際上更把生物資源的佔有和對其研究的深度視為一個國家可持續發展能力和綜合國力的象徵”，蔚為世界各國在進行生物多樣性永續利用重要信條。緣此，此行參訪考察的重點，主要在於大陸中國科學院昆明植物研究所及西雙版納保護區，以進行種質資源庫相關設施之規劃設計、植物種原活體保存園之規劃、設置及經營管理的考察，以瞭解大陸對種原蒐集保存的進展。

中國大陸於 1999 年 8 月 8 日，由中國科學院植物學家吳征鎰院士致信國務院總理朱鎔基，提出建立雲南野生物種質資源庫的必要性建議，經朱鎔基核批“我認為設想很好，應予支持”政策指示下，遂於 2004 年專案列入國家重大科學工程建設計畫，投資 1.48 億，建設期 5 年，內容包括：種子庫、植物離體庫、DNA 庫、微生物庫和動物種質資源庫。設訂目標在第一個五年內達到 6,450 種 66,500 份（株），十五年內達到 19,000 種 190,000 份（株）野生生物種質資源，其中包括部分重複保存的種類、備份、菌株和細胞株或細胞系。於 2009 年底經過統計，雲南野生種質資源庫的蒐集保存總量已達到 8,444 種 74,641 份，此蒐集保存數量已達到原先設定的第一個五年的目標，其在野生生物種質資源的蒐集、保存、研究及利用進展，極具前瞻且與世界同步，值得借鏡。

揆之，國內在種質資源蒐集保存的發展，農業試驗所進行“農業經濟作物的種原保存”，林業試驗所進行“經濟樹種”與“有潛力的林木種類”的蒐集、保存、研究與利用，水產試驗所進行“吳郭魚類種原”、“本土河川魚類種原”以及“養殖魚類種原”的蒐集、保存、研究與利用及畜產試驗所進行“本地種畜禽種類”蒐集及保種。亦即目前國內在農林漁牧均各有專司機構，惟獨缺乏具規模的野生生物種原蒐藏庫與保存的設施。台灣的維管束植物約有 4,200 種，其中特有種即佔了約 1/4 的種類，而野生動物亦有近 1/3 的種類為特有種，為推動維護台灣野生物多樣性及資源永續利用保育工作，建置一座收集保存台灣野生物種質資源的活體保存區及種原庫有其必要且刻不容緩。特有生物研究保育中心成立以來業務屬性都以台灣野生物種為對象，基於職責及建立備份保存分擔風險認知，茲值政府組織調適之際，建請政府重視並責成特生中心積極推動籌設野生物種質資源庫及人才培訓，俾與世界接軌交流。

## 目次

摘要.....	1
本文.....	3
目的.....	3
工作內容 .....	3
過程(參訪成果) .....	4
一、中國科學院昆明植物研究所 .....	4
二、麗江高山植物園 .....	11
三、西雙版納國家級自然保護區管理局 .....	12
四、西雙版納熱帶植物園 .....	12
心得與建議 .....	13
附錄.....	16
附錄一 中國科學院昆明植物研究所 .....	16
附錄二 中國西南野生生物種質資源庫 .....	19
附錄三 昆明植物園 .....	26
附錄四 麗江高山植物園 .....	30
附錄五 西雙版納國家級自然保護區 .....	34
附錄六 中國科學院西雙版納熱帶植物園 .....	37

## 本文

### 目的

執行本中心本(99)年度經費編列派員赴大陸雲南地區考察計畫，拜會中科院昆明植物研究所及西雙版納保護區，進行種質資源庫相關設施之規劃考察；植物種原活體保存園之規劃、設置及經營管理；瀕絕植物復育技術研習及種原經營管理、永續利用及教育推廣之技術交流與考察。藉由此次參訪及實際接觸，以尋求未來兩岸科學研究合作之契機。

### 工作內容

參訪中國科學院昆明植物研究所(昆明種質資源庫、昆明植物所附設植物園、麗江高山植物園)、西雙版納國家級自然保護區管理局及中科院西雙版納熱帶植物園等地。

日期	行程	考察重點	接洽單位及訪談人員
11月8日	本中心→桃園機場 →香港→雲南昆明	啓程	中國科學院昆明植物研究所龔洵博士。
11月9日	昆明植物所	赴昆明植物研究所參觀中國西南野生生物種質資源庫及植物所附設植物園	中國科學院昆明植物研究所李德銖所長、龔洵博士及楊湘雲博士。
11月10日	昆明→景洪	搭車南下趕赴西雙版納，沿途記錄野外植被及山林開發情況	
11月11日	景洪→西雙版納國家級自然保護區管理局→西雙版納熱帶植物園	參訪西雙版納國家級自然保護區管理局，並進行座談；參訪中科院西雙版納熱帶植物園植物就地保存園，並與植物園園林園藝部人員進行座談	西雙版納國家級自然保護區管理局黃建國副局長、張國英主任。西雙版納熱帶植物園標本館王弘館長、李璐研究員、黃自云研究員。
11月12日	西雙版納熱帶植物園→鎮沅	參訪西雙版納熱帶植物園引種及種原繁殖培育苗圃及溫室，下午則搭車北上準備前往麗江高山植物園	西雙版納熱帶植物園李璐研究員。
11月13日	鎮沅→麗江	搭車前往麗江，沿途記錄野外植被及山林開發情	

		況	
11 月 14 日	麗江→昆明植物所 麗江高山植物園	參訪昆明植物所附設麗江高山植物園	中國科學院昆明植物研究所麗江高山植物園吳知坤研究員。
11 月 15 日	麗江→大理	搭車前往大理，沿途記錄野外植被及山林開發情況	
11 月 16 日	大理→昆明→香港 →桃園機場→中心	回程	中國科學院昆明植物研究所龔洵博士。

## 過程(參訪成果)

### 一、中國科學院昆明植物研究所

中國科學院昆明植物研究所（以下簡稱昆明植物所）位於雲南省昆明市黑龍潭風景區。“原本山川，極命草木”為其所訓，並以植物多樣性和植物資源為研究的物件，工作總目標圍繞在四大學科領域：即植物進化生物學、植物化學和化學生物學、植物基因組學及保育生物學。昆明植物所通過多學科的創新和集成，為植物科學發展、生物多樣性保護、生物資源持續利用和生物經濟發展做出貢獻。其下的科研單位設有 2 室 1 園 1 庫：生物地理與生態學研究室、植物化學與西部植物資源持續利用國家重點實驗室、植物園、中國西南野生生物種質資源庫。

昆明植物所為一所全額撥款的事業單位，現有在職員工 383 人。除研究人員外，昆明植物研究所從 1979 年開始招收碩士研究生，1986 年起開始招收博士研究生，現有植物學、藥物化學兩個學科的博士學位授予點，和植物學、微生物學、生物化學與分子生物學以及藥物化學的碩士學位授予點。有關昆明植物所詳細資料如附件一。

此行主要考察重點為「中國西南野生生物種質資源庫」的規劃設置及例行管理維護。參訪時首先由種質資源庫支撐系統負責人楊湘雲博士負責進行業務簡報，會中我們並與昆明植物所李德銖所長、龔洵博士及楊湘雲博士共同進行座談，最後由楊博士帶領進行種質資源庫的現場導覽解說。有關野生生物種質資源庫的詳細資料如附件二。

此行有關楊湘雲博士的「中國西南野生生物種質資源庫－工作進展和種質資源保護展望」簡報摘要如下：

#### (一)中國西南野生生物種質資源庫興建歷史背景

中國西南野生生物種質資源庫的興建，起源於 1999 年 8 月 8 日，是由植物學家吳征鎰院士致信國務院總理朱鎔基先生，提出“十分有必要儘快建立雲南野

生種質資源庫，對其中有近期開發價值的野生種質資源進行遺傳背景的分析研究，提取 DNA 進行分類保存，在此基礎上，進行合理開發……，……這是中國生物技術產業全球競爭的戰略重點，是國家利益所在，這個重要的事情不能再拖延下去了。”朱鎔基總理在收到此信後一週，於 8 月 15 日即批示雲南省委、省政府主要領導：“請你們在中央有關部門幫助下，進行可行性研究，結果報國務院”，“我認為設想很好，應予支持”。

種質資源庫在得到朱鎔基先生的支持下，開始進行一連串的可行性研究評估等工作。並於 2004 年 3 月經國家發展和改革委員會批復了《中國西南野生生物種質資源庫專案的可行性研究報告》，會中決議主要有下列幾項重點：

1. 將種質資源庫專案列入國家重大科學工程建設計畫；依託中國科學院昆明植物研究所建設。
2. 由中國科學院和雲南省共建、共管，投資 1.48 億，建設期 5 年。
3. 建設內容包括：種子庫、植物離體庫、DNA 庫、微生物庫（依託雲南大學共建）和動物種質資源庫（依託中國科學院昆明動物研究所共建），建設相應的資訊庫，以及植物基因組學和種子生物學實驗研究平臺。

種質資源庫的設立總目標為：建成國際上有重要影響、亞洲一流的野生生物種質資源保護設施和科學體系。

種質資源庫運行時將通過就地保護與遷地保護相結合的方式，以西南地區野生生物種質資源為重點，兼顧周邊地區（含青藏高原），蒐集保存對象以野生植物種質資源為主，兼顧動物和微生物的種質資源，為中國野生生物種質資源的保護、研究、開發及合理利用提供技術支撐條件和決策依據。

種質資源庫專案建設的目標是在第一個五年內達到 6,450 種 66,500 份（株），十五年內達到 19,000 種 190,000 份（株）野生生物種質資源的蒐集保存，其中包括部分重複保存的種類、複份、菌株和細胞株或細胞系。

#### 種質資源庫設立初期五年的蒐集保存目標

種質類型	五年建設期保存目標	
1. 植物種子	4,000 種	30,000 份
2. 植物離體種質	500 種	8,500 份
3. DNA	800 種	10,000 份
4. 微生物種質	800 種	8,000 份
5. 動物種質	350 種	10,000 份
合 計	6,450 種	66,500 份

#### 種質資源庫設立十五年的蒐集保存目標

種質類型	十五年建設期保存目標	
1. 植物種子	10,000 種	100,000 份

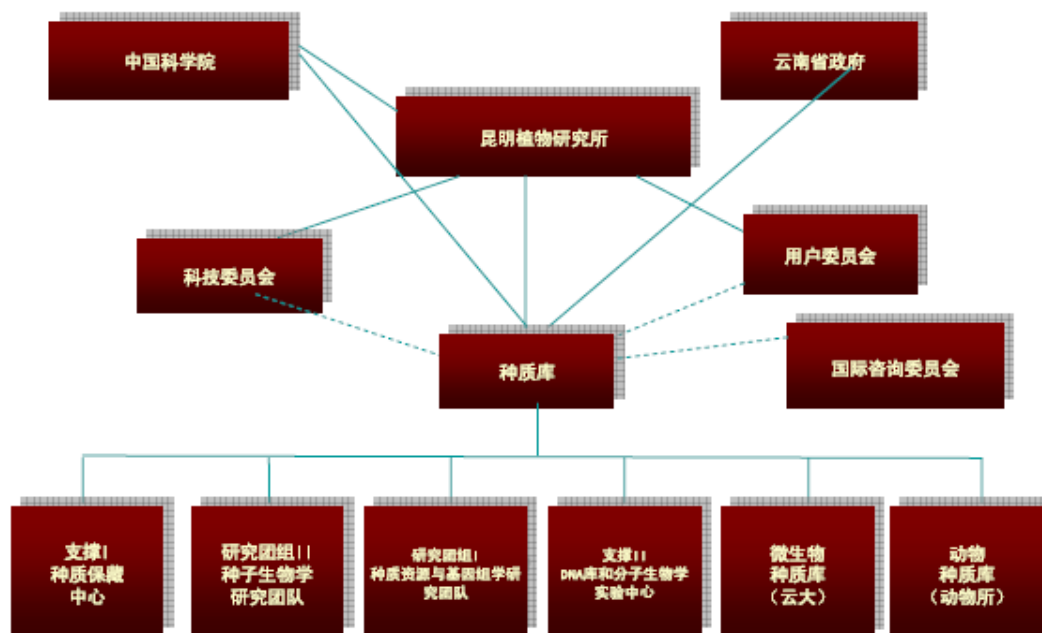
2.植物離體種質	2,000 種	20,000 份
3.動物種質	100 種	1,000 份
4.微生物種質	2,000 種	20,000 株
5.DNA	3,000 種	—
6.種質資源圃	1,000 種	10,000 份
合 計	18,100 種	151,000 份

優先蒐集保存的對象主要有：瀕危（Endangered）、特有（Endemic）和有重要價值的（Economically important）物種，此 3 類合稱為 3E。

### (二)中國西南野生生物種質資源庫的實際運作

種質資源庫專案的建設執行上採取了“邊建設、邊運行”的模式，在專案工程組織結構下，根據《中國科學院大科學裝置運行管理辦法》的要求，為了加強專案科學目標的建設，又分別成立了科技委員會、用戶委員會和國際諮詢委員會來協助。

種質資源庫專案組織管理的相互關係如下：



種質資源庫是由研究系統和支撐系統（種質保藏中心和分子生物學實驗中心）兩大系統組建而成。

種質資源庫項目組織管理的相互關係圖如下：



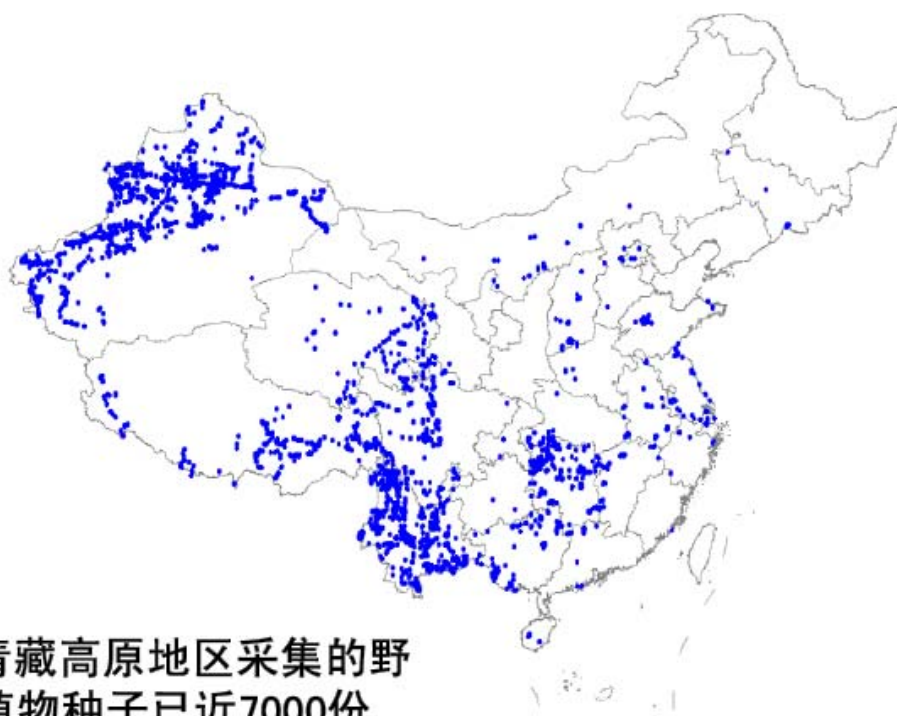
種質資源庫蒐集保存的情況(截至 2009 年底)



種質資源庫並於 2009 年通過了國家的驗收工作，原先設定的目標均已順利達成。



種質資源庫已保存植物物種的分布圖：



種質資源庫保存的種質資源“3E”物種情況如下：

	科	屬	種	珍稀 瀕危	中國 特有	具重要 經濟 價值	全部材料保 藏份數
種子	166	1,337	4,781	73	1,339	1,235	31,199
DNA			1,235	9	464	320	11,075
cDNA			111	4	50	95	1,080
離體材料			844	1	56	102	9,123

種質資源庫的運作上，採用了國際上公認的保藏規範：雙 15 標準（15°C 的溫度和 15% 的濕度），並以 -20°C 低溫進行長期的保存，以使種質資源庫成為世界上最先進且僅有的二個按國際保存標準設置的保藏設施。

種質資源庫目前的運作，除進行種子的蒐藏外，另也開始規範化的開展了共 35 批、495 份、1,440 個種子的萌發實驗，萌發實驗初次通過率（萌發率 $\geq$ 75%）為 52.0%，超過了 MSB，此結果證實昆明植物所種質資源庫的種子保存技術已達世界水準。

種質資源庫為有效利用種質資源，於每次發芽實驗進行前，會將預定進行繁殖實驗的材料種類數量予以公告，以供昆明植物研究所其他研究部門、昆明植物所附設植物園及其他單位，提出申請使用，以達種質資源的最大利用。

另外，為增加種子萌發實驗的進行，研究團隊廣泛搜集種子萌發相關的文獻

資料且電子化，並且通過多種途徑獲得到全球、全國、雲南省的共 3,600 多個台站的氣象月值資料。以為萌發資料庫的建立準備了材料，從而更好地進行萌發實驗。

### (三)中國西南野生生物種質資源庫的人力資源

種質資源庫本身編制有 4 名專職員工進行野生種質的採集工作，另為擴大野生種質資源的蒐集工作，特別組織了全國 58 個大學和研究所，並和 13 個保護區建立了採集網路，參加專案的骨幹研究人員有 627 人，共同進行各地種質資源的蒐集工作。參與本專案種質資源採集工作的骨幹人員共 627 人，其中研究員、教授 46 人，副研究員、副教授 60 人；博士學位 39 人，碩士學位 28 人，博士生 72 人，碩士生 129 人，其他人員 79 人。

#### 種質資源庫採集網絡分布圖：

全國 58 個大學和研究所和 13 個保護區建立了採集網路，參加項目的骨幹研究人員為 627 人



種質資源庫為使種質資源的保藏及相關研究能順利推動，特別進行了人力的培訓作業：

#### 1. 在種質資源保藏方面：

- (1)分別派遣了 2 名（4 人/次）種子管理員、1 名（2 人/次）種子採集員、1 名資訊管理員和 1 名實驗室經理到英國皇家植物園參加培訓和交流。
- (2)分別從澳大利亞昆士蘭大學和 Tasmania 植物園邀請了種子萌發專

家和種子資訊系統資料庫專家到種質資源庫對員工進行專業培訓。

3. 遴選了 2 名博士研究生，與 MSB 進行合作培養，主攻種子生理學。

2. 在種質資源研究方面：

(1) 組建了“植物種質資源與基因組學研究中心”，參與組建了“青藏高原研究所昆明部”。

(2) 引進的 5 名急需人才中，2 人入選中科院“百人計畫”並通過擇優支持，2 人入選中科院項目“百人計畫”，1 人入選雲南省首屆高端科技人才。

(四) 中國西南野生生物種質資源庫的國際合作

種質資源庫在國際合作的參與上，2008 年 10 月，種質資源庫正式投入運行，接收了英國千年種子庫的備存種子 2,004 份。2009 年 6 月，種質資源庫收到了來自世界混農林業中心 (ICRAF) 用於備存的 365 份林木種子。2010 年則參與上海世博會英國館展廳的建設，負責展廳主體—“生命觸鬚”種子的蒐集工作，共提供展覽用種子 899 份。

同時，種質資源庫保存的野芭蕉 (*Musa itinerans*) 種子，入選了英國千年種子庫實現保存全球 10% 植物物種目標第 24200 種種子的代表物種。

(五) 中國西南野生生物種質資源庫的未來思考方向

種質資源庫面臨的若干問題的思考與未來的展望：

1. 人才隊伍建設問題：進一步加強海外人才的引進和現有人才的培養。
2. 進一步加強支撐系統的建設。
3. 重視標準規範的研製和修訂，並嚴格執行。
4. 資源實物共用問題：更多各方面專家和用戶參與，尋求一個讓專家、公眾和社會廣泛認可的共用機制和管理規範。
5. 下一個 10 年的挑戰：蒐集保存的重點和目標，國際影響力和在全球生物多樣性保護與研發中的地位。

此行，在昆明植物所除參觀種質資源庫外，同時也參觀了昆明植物所附設的植物園及植物園科普教育館。昆明植物所附設植物園是以資源植物的引種馴化和種質資源的遷地保護為主要研究方向，是集科研、物種保存、科普、旅遊和教學實習為一體的綜合性植物園。植物園園區分為東、西兩園，東園佔地約 70 畝，西園佔地約 590 畝，現已建成 13 個專類園 (區)，保育了 4,254 個分類單位。這 13 個專類園有山茶園、百草園、秋海棠專類園、蕨類植物園、扶荔宮 (溫室群)、單子葉植物區、裸子植物區、岩石園、觀葉觀果園等園區，另於 2009 年 3 月時，由昆明植物研究所和中國高檔化妝品牌羽西合作，共建一個以杜鵑花屬植物為主的「羽西杜鵑園」，此杜鵑園蒐集展示杜鵑屬植物 243 種及栽培品種共 20,000

餘株。昆明植物園在管理上現有在職職工 58 人，其中高級科研人員 15 人，研究員 8 人，中級科技人員 30 人，技術工人 5 人。有關昆明植物所附設植物園的詳細資料如附件三。

植物園科普教育館則是一棟專門介紹植物相關知識的展示館，館內主要以文字描述的海報方式，介紹有關藻類、菌類、地衣、苔蘚植物、蕨類植物、裸子植物、被子植物、植物形態、植物與環境、植被分布、植物與人類、植物與宗教及豐富多彩的植物世界（包括珍稀植物、著名植物、奇異植物及植物世界之最）等植物相關知識。另外並以實物展示的方式，展示植物種子、植物材料手工藝品、植物材料加工產製品（如酒、藥品）等，館內並有專人進行導覽解說。整體上，此科普教育館佔地面積雖不大，但有關於植物基本的知識均已有簡略說明，不過現場並未見到有互動式多媒體的解說部分。

## 二、麗江高山植物園

麗江高山植物園是中國科學院昆明植物研究所、英國皇家愛丁堡植物園與雲南省農業科學院麗江高山經濟植物研究所於 2001 年合作復建，歷經 2 年的時間於 2003 年建成，並於 2004 年對外宣布為英國在中國的第一個聯合科學實驗室。復建的麗江高山植物園是一個以**植物種質資源保護為目的地的研究基地**。因此，在園區規劃上以“一園”“一站”兩區的模式進行。麗江高山植物園佔地約 4,000 畝，海拔分布約由 2,600-3,600 公尺，其中園藝展示園佔地約 400 畝、高山野外工作站 100 畝、3472.5 畝的主體園是原始林植物資源展示保護區及 100 畝的實驗管理區。麗江高山植物園的辦公廳舍為一納西族傳統風格的建築，功能類似本中心合歡山高海拔試驗站，可提供研究人員調查與食宿。有關麗江高山植物園的詳細資料如附件四。

麗江高山植物園是屬於昆明植物所種質庫活體保存區之一，此植物園除蒐集鄰近地區重要之高山植物種原外，亦進行瀕絕物種之保育及復育。目前於辦公室區附近建構有溫室 2 座，一座面積約 100 平方公尺，主要進行種子的發芽使用，另一座面積約 300 平方公尺，主要進行幼苗的馴化及苗木成長使用，待苗木成株後再栽種於室外苗園中。在這 2 棟溫室中進行種子發芽及苗木培育所用的介質，均是直接採用當地森林下層的腐植土。

麗江高山植物園目前園長是由昆明植物所李德銖所長兼任，現場有研究人員 2 人，工作人員 2 人。這次接待我們的研究人員吳知坤先生，畢業於昆明植物研究所，專長於報春花科植物，對麗江高山植物園的植物種類非常熟悉。

麗江高山植物園在上級單位的全力支持下，近年來已完成電力及網路的架設。目前此園的工作重點，除原有之種原蒐集、培育及展示工作外，另為**因應全球暖化及氣候變遷議題**，將在 2010 年底研提有關設置「長期永久樣區」的計畫，進行植物及環境因子的監測，若計畫通過，預估將會再增加 5-6 名的研究人力。

### 三、西雙版納國家級自然保護區管理局

西雙版納國家級自然保護區管理局位於雲南省西雙版納州景洪市內，是負責管理西雙版納國家級自然保護區及西雙版納熱帶雨林國家公園的管理權責機構，其職權功能類似國內的林務局。有關西雙版納國家級自然保護區管理局的詳細資料詳如附件五。

此行主要的考察重點在於瞭解西雙版納國家級自然保護區管理局的業務職掌及其在保護留區的設置及管理上的情況。參訪過程中與保護區管理局黃建國副局長及辦公室張國英主任共同進行座談，並聽取簡報。

簡報內容主要介紹保護區管理局成立的歷史背景、業務、工作內容、科研、人員培訓及國際合作等。

特別值得一提的是，保護區管理局在國際合作的這個領域上：

(一) 與德國 (GTZ, 1997-2002 年) 合作，合作內容有 2 個方面：

1. 加強林業部門的管理能力。
2. 促進村級自然資源的自我管理和可持續利用。

(二) 與國際愛護動物基金會 (IFAW, 2003-2008 年) 合作，合作內容主要有 4 個方面：

1. 進行種群數量調查。
2. 棲息地調查及評估。
3. 亞洲象行為學及生態學研究。
4. 環境教育。

另外在資源保護管理的新內容上，西雙版納國家級自然保護區管理局有一項創舉，係進行「亞洲象肇事賠償引入金融保險機制」，此部份是新的試辦項目，成果仍在評估中；另外也成立了「熱帶雨林保護基金會」，進行熱帶雨林的保護工作。

會中，我們亦提出國內台灣獼猴的危害情況及相關因應措施以為呼應，並彼此交換保育相關意見。

### 四、西雙版納熱帶植物園

中國科學院西雙版納熱帶植物園 (以下簡稱版納植物園)，係於 1959 年由植物學家蔡希陶教授領導創建，是目前中國最大和保存物種最多的植物園。此園於 1996 年從昆明植物研究所劃出，與原昆明生態研究所合併成為中科院的一個獨立研究機構。版納植物園是以保護生物學和森林生態系統生態學為其學科發展方向，以熱帶植物資源開發和生物多樣性保護為主要科研任務，有關西雙版納熱帶植物園的詳細資料如附件六。

版納植物園座落於北緯 21 度 41 分，東經 101 度 25 分的雲南西雙版納傣族自治州猛臘縣猛侖鎮，座落在由瀾滄江 (湄公河) 支流羅梭江環繞的葫蘆形半島上。海拔高度 570 公尺，年平均氣溫 21.5°C，年降雨量 1,560 公厘。

版納植物園佔地面積 1,100 公頃，蒐集保存植物 12,000 多種，已建成 35 個專類植物園區，是一個集合科學研究、物種保存和科普教育為一體的綜合性植物園。現有在職職工約 300 多人，其中高級職稱科技人員 60 多人，具有植物學、生態學兩個博士學位授予點，在讀研究生近 200 人。

此行主要參訪重點有二區：分別為植物種源就地保存園及苗圃區。此二區位於版納植物園的東園區內。植物種源就地保存園及苗圃區均屬於版納植物園內的園林園藝部所管轄，此次我們聯絡的李璐研究員恰好為園林園藝部內之工作人員。

園林園藝部現有職工 53 人，臨時約聘人員約 60-100 人，內設 6 個職能組，包括物種蒐集與多樣性保護組、種苗組、園林與植物展示組、數位化植物園組、園林基礎保障與維護組、園林設計組。

版納植物園植物種源就地保存園是歸園林園藝部物種蒐集與多樣性保護組管轄，此次負責帶領解說人員為黃自云研究員，版納植物園植物種源就地保育區創立於 1986 年，面積約 90 公頃，設有野生觀賞植物區、天南星科植物區、野生蘭花區、薑科植物區、野生蕨類園、珍稀植物保護區等 7 個園區，共由 5-6 個工作人員負責管理。區內的工作人員主要工作包括引種、物候調查、資料蒐集整理及現場環境管理等。在物候的調查上是採用每木調查的方式進行，每週進行一次，重要者拍照記錄之。物候調查是直到所謂的「引種成功」才停止，而「引種成功」的定義是指：引入的物種成活且種到地上後，可順利開花結果，而且第二代的種子要具有萌發的能力才稱之為「引種成功」。此區內植物的展示名牌有二種顏色，一為藍色，是一般性常見的植物種類；另一種為紅色，主要是瀕危或國家保護的植物種類。

苗圃區則是由園林園藝部種苗組負責，目前此組之負責人為李璐研究員，是此次接待我們參訪植物園的對象。種苗組苗圃區佔地面積約 150 畝，其中大棚 8 個，占地約 15 畝；露天實驗種植地 50 畝；水生植物種植保存區域 8 畝，另外設有雨水蒐集裝置 1 組。此組主要工作為負責引種植物培育、為各專類園區的植物展示提供基本素材、種子採集、國內外種質資源交換、植物檢疫、園區病蟲害防治及盆花綠化苗木生產等工作。目前工作人員約 16 人，9 名職工及 6 名臨時人員。版納植物園苗圃區原設於植物園的西園區，此東園區係於 2010 年 3 月才搬遷設置完成，新苗圃區硬體架構上基本已設置完成，但在植物管理及環境整理上仍在持續整理中。

版納植物園目前正在東園區與建新的辦公廳舍及研究室大樓，其中，為了延攬更多傑出的研究人員及外國學者至版納植物園進行長期研究，還特別規劃了獨棟的別墅住宅優渥條件之研究環境，禮遇上述人員。

## 心得與建議

此行考察重點，主要在於中國科學院昆明植物研究所及西雙版納熱帶植物

園，進行種質資源庫相關設施之規劃設計、植物種原活體保存園之設置及例行經營管理策略方法。考察結果獲益良多，深值借鏡，對特生中心刻正研擬「台灣方舟－野生物保種計畫」構思及建立兩岸生物多樣性學術合作研究發展，具有正面啓示作用。中國大陸近年來在野生生物種質資源的蒐集、保存及利用方面，有長足的進步，在這個領域的表現甚至已超越台灣，值得我們深思。建議：

一、籌設台灣野生物種質資源庫有必要且刻不容緩：

近年來，全球經濟的發展、人口的增加、土地的開發利用及全球氣候變遷的加劇，造成生物物種的大量滅絕，而隨著環境保護意識及生物多樣性永續利用觀念的落實，使得世界各國對野生生物資源的掌握愈來愈重視。“**生物多樣性資源有效保護與可持續利用的基礎是種質資源**”，“**一個物種可造就一個產業，一個基因可拯救一個產業**”，而“**國際上更把生物資源的佔有和對其研究的深度視為一個國家可持續發展能力和綜合國力的象徵**”。

行政院農業委員會為因應全球氣候變遷，維持物種永續利用及生物多樣性之生態環境保育議題，於2010年6月15日召開「因應氣候變遷農業調適政策會議」之生物多樣性、生態與環境調適策略，規劃揭示採行措施「**整體、長期的進行農林漁牧與野生物種原保存的工作**」決議「**建構多元種原保存機制**」。

為此，特生中心積極蒐集目前國內相關單位及大陸地區對物種種原蒐集、保存、研究與利用情形資訊：

- (一) 在國內部分：農業試驗所於1987年規劃興建國家作物種原中心，並於1993年8月正式營運，主要進行“**農業經濟作物的種原保存**”；林業試驗所對現行“**經濟樹種**”與“**有潛力的林木種類**”進行蒐集、保存、研究與利用工作並建立280餘種原生樹種基礎資料；水產試驗所於2006年完成興建「淡水繁養殖研究中心」進行“**吳郭魚類種原**”、“**本土河川魚類種原**”以及“**養殖魚類種原**”之蒐集、保存、研究與利用；畜產試驗所1987年起進行蒐集“**本地種畜禽種類**”並建立保種場，另於1997年成立細胞超低溫保存庫，進行本地種畜禽種類的細胞保存。
- (二) 中國大陸於1999年8月8日，由中國科學院植物學家吳征鎰院士致信國務院總理朱鎔基，提出建立雲南野生物種質資源庫的必要性建議，經批示“我認為設想很好，應予支持”，並於2004年專案列入國家重大科學工程建設計畫，投資1.48億，建設期5年，內容包括：種子庫、植物離體庫、DNA庫、微生物庫和動物種質資源庫，建設相應的資訊庫，以及植物基因組學和種子生物學實驗研究平臺。優先蒐集保存對象為瀕危（Endangered）、特有（Endemic）和有重要價值的（Economically important）的物種。原設訂目標在第一個五年內達到6,450種66,500份（株），十五年內達到19,000種190,000份（株）野生生物種質資源，其中包括部分重複保存的種類、備份、菌株和細胞株或細胞系。於2009年底，經過統計，雲南野生種質資源庫的蒐集保存總量已達到8,444種74,641份，此蒐集保存數量已達到原先設定的第一個五年的目標。

綜觀目前國內在種質資源蒐集保存的發展，農林漁牧已各有專司，但是仍缺乏具規模的野生生物種原蒐藏庫與保存的設施。特生中心於 1992 成立以來，曾斷續與農業試驗所合作進行野生植物種原蒐集寄放保存、鳥類遺傳物質送畜產試驗所備份保存計畫。鑑於特生中心業務屬性係以台灣野生物種為對象，基於職責及建立備份保存分擔風險認知，茲值政府組織調適之際，建請政府重視並責成特生中心積極推動籌設野生物種質資源庫及人才培訓，俾與世界接軌交流。

## 二、相關工作的預先準備：

野生物種質資源庫工作的推動，除了要先得到支持與認同外，相關工作都應預作準備，在計畫執行上包括：種子蒐集、處理、保存及活力檢測等相關試驗工作都應該提早進行，且在人員整合及培訓上都必需即早準備。

## 三、人才培訓及交流：

種質資源庫的設置及管理，是一項非常專業的工作，中國昆明植物所為推動「中國西南野生生物種質資源庫」的規劃設置及例行管理維護，不僅選派了專人赴英國培訓，更邀請國外專家學者至大陸進行管理人員的訓練。綜觀特生中心，目前並無此項專長人員，為推動刻研擬之「台灣方舟－野生物保種計畫」，建請未雨籌謀即早因應籌編預算，分年選派專人赴大陸昆明植物研究所或英國邱園植物園等專門從事種質資源蒐集管理的單位，進行有關種質資源庫規劃設置、管理知識等專業技能的培訓工作。

## 四、國際合作及交流：

大陸近年來為積極提高其國家在國際上的地位，大力支持各級研究人員努力將研究成果發表於國際學術期刊，並延攬外國學者赴大陸進行研究，而台灣目前在這個領域上著墨不多，建議往後應多加強與國外或大陸合作，吸取經驗，以提升研究人員的視野。



## 附錄

### 附錄一 中國科學院昆明植物研究所

#### 簡介

中國科學院昆明植物研究所（以下簡稱昆明植物所）位於雲南省昆明市黑龍潭風景區，其前身是成立於 1938 年的雲南省農林植物研究所，1950 年 4 月隸屬中國科學院並更名爲中國科學院植物分類研究所昆明工作站，1959 年 4 月由國家科委批准成爲中國科學院昆明植物所。現任所長爲李德銖研究員。中國老一輩植物學家胡先驕、嚴楚江、鄭萬鈞、汪發瓚、俞德浚、蔡希陶、陳封懷、吳征鎰等先生都先後在昆明植物所工作過。

昆明植物所以“原本山川，極命草木”爲所訓，旨在認識植物、利用植物、造福於民。研究所立足雲南和中國西南，面向東南亞和喜馬拉雅，以植物多樣性和植物資源爲研究物件，通過多學科的創新和集成，爲中國植物科學的發展、生物多樣性保護、生物資源持續利用和生物經濟發展做出重大貢獻。根據大陸中央建設創新型國家和西部大開發的戰略部署，昆明植物所將建設成爲具有強大科技創新和持續發展能力、特色鮮明的國立研究所，成爲中國知識傳播和高級生物學人才培養基地之一，成爲西南地區天然藥物產業化孵化基地之一。

昆明植物所爲全額撥款事業單位，現有在職員工 383 人，其中有中國科學院院士 3 人，國家傑出青年科學基金獲得者 8 人，中國科學院“百人計畫”入選者 16 人，副高及以上研究人員 107 人，其中博士生導師 34 人，碩士生導師 28 名。研究所從 1979 年開始招收碩士研究生，1986 年起開始招收博士研究生，現有植物學、藥物化學兩個學科的博士學位授予點，和植物學、微生物學、生物化學與分子生物學以及藥物化學的碩士學位授予點。昆明植物所是“雲南省植物學會”的掛靠單位，負責主辦學術期刊《雲南植物研究》。

昆明植物所已建成具有先進水準的科技資訊、儀器分析測試、標本館、種質資源庫以及植物園等重要科技支撐條件。設有“兩室一園一庫”（即生物地理與生態學研究室、植物化學研究室、植物園和中國西南野生生物種質資源庫），擁有植物化學與西部植物資源持續利用國家重點實驗室、國家大科學工程中國西南野生生物種質資源庫、中國科學院生物多樣性與生物地理學重點實驗室。與世界混農林業研究中心共建“國際山地生態系統研究中心”、與英國愛丁堡植物園共建“保護生物學聯合實驗室”、與著名國際化妝品公司 Mary Kay 共建“個人護理品聯合實驗室”。種質資源庫已蒐集保存野生植物種質資源 12,000 餘份，植物標本館藏有種子植物、孢子植物標本 120 餘萬份。

目前，昆明植物所的工作總目標是圍繞四大學科領域，即植物進化生物學、植物化學和化學生物學、植物基因組學以及保育生物學等四方面，以開展原創性的研究，形成新的研究體系和研究格局，成爲國際上在植物多樣性、植物資源研究和生物技術產業領域具有重大影響的研究機構，爲中國生物技術產業、環境保

護和經濟社會的可持續發展提供原創性的科研成果。

昆明植物所在新藥研發方面，主要是利用中國豐富的生物資源和民間民族利用藥用植物的經驗，開展治療腫瘤、心腦血管、神經系統、愛滋病等重大疾病的天然藥物和民族藥物開發研究。迄今為止，先後有 50 餘項應用性成果實現了產業化生產，其中，包括天麻素、宮血甯、草烏甲素、神衰果素片、青陽參片、鞣蕊蘇口服液等新藥，這些成果在雲南、四川、河南、貴州等省的二十多家藥廠得以應用生產，年均產值達數十億餘元。而且，抗愛滋病新藥“複方 SH”已經轉讓，抗心血管疾病新藥“燈盞細辛酚注射液”完成三期臨床研究，抗早老性癡呆一類新藥“芬克羅酮”完成一期臨床研究，一類中藥材及二類新藥“CHY 膠囊”完成臨床前研究。

昆明植物所在花卉新品種研製方面，主要開展野生花卉資源的遺傳背景、繁育機制、生態生理和發育的分子機理研究，為具有自主知識產權的新品種選育和花卉產業發展提供技術支撐，近年來，研究所先後選育出 42 種有自主知識產權、地方特色的花卉新品種，並完成新品種註冊登記，完成具有雲南特色和自主知識產權的角蒿、地湧金蓮、滇丁香等 6 個品種的繁殖技術，有 8 個植物新品種獲得國家正式登記和批准。此外，研究所以花卉技術參股企業雲南綠大地生物科技股份有限公司已成功上市，是科研成果轉化和產業化開發工作中的一個成功範例，也是研究所科技工作面向當地國民經濟建設和社會發展的有力見證。

## 組織機構

中國科學院昆明植物研究所建有植物化學與西部植物資源持續利用國家重點實驗室、國家重大科學工程中國西南野生生物種質資源庫、中國科學院生物多樣性與生物地理學重點實驗室、昆明植物園、麗江高山植物園和青藏高原研究所昆明部等研究部門，以及與世界混農林業研究中心共建的“國際山地生態系統研究中心”、與英國愛丁堡植物園共建的“保護生物學聯合實驗室”、與著名國際化妝品公司 Mary Kay 共建的“個人護理品聯合實驗室”等，還設有科技資訊中心、儀器分析測試中心、標本館、種質保藏中心、園林園藝中心等具有先進水準的重要科技支撐條件，設置詳如附圖 1 所示。

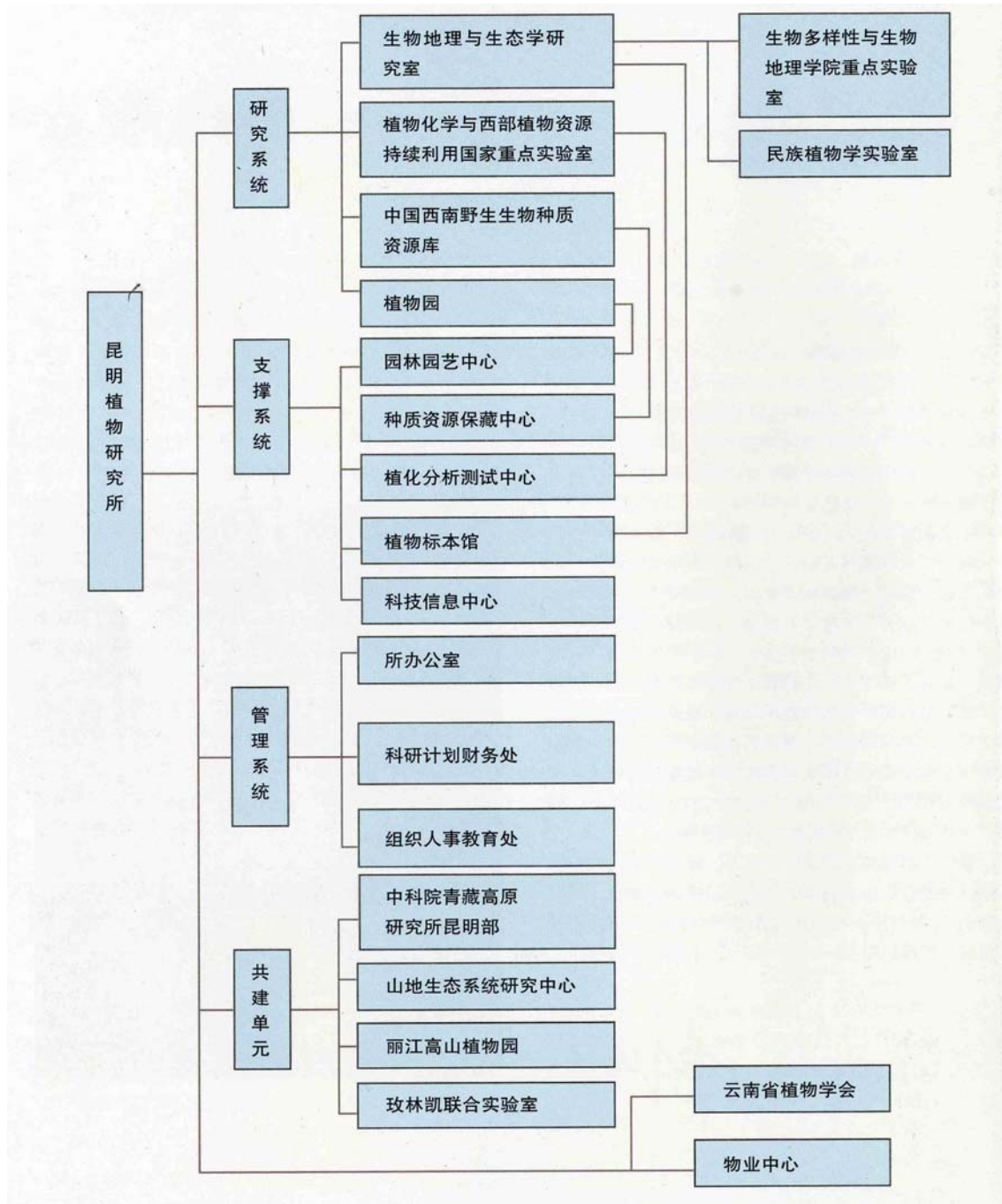


圖 1. 中國科學院昆明植物研究所組織機構設置圖。

## 附錄二 中國西南野生生物種質資源庫 簡介

大陸國家重大科學工程“中國西南野生生物種質資源庫”（以下簡稱“種質資源庫”）是由著名植物學家吳征鎰院士於 1999 年致信國務院總理朱鎔基建議立項，於 2004 年得到國家發改委的正式批復，於 2005 年開工建設，2007 年建成並投入試運行，總共投資約 1.48 億元。

種質資源庫是國家、雲南省、中科院共同投資建設的國家重大科學工程，是中國生物學領域的一項重點工作。中國科學院昆明植物所作爲該專案建設的法人單位，實行理事會領導下的主任負責制。其總體科學目標是：立足西南，面向全國，網路全世界，建成國際上有重要影響、亞洲一流的野生生物種質資源保護設施和科學體系，使中國的生物戰略資源安全得到可靠的保障，爲中國生物技術產業的發展和生命科學的研究源源不斷地提供所需的種質資源材料及相關信息和人才，促進中國生物技術產業和社會經濟的可持續發展，爲中國切實地履行國際公約、實現生物多樣性的有效保護和實施可持續發展戰略奠定物質基礎。

建成後，種質資源庫主要包括種子庫、植物離體種質庫、DNA 庫、微生物庫、動物種質庫、資訊中心和植物種質資源圃。同時建立研究中心，主要學術方向是種子生物學、植物基因組學和保護生物學。在第一個五年內，種質採集將達到 6,450 種 66,500 份（株），十五年內將達到 19,000 種 190,000 份（株），其中包括重複保存的種類、複份、菌株和細胞株或細胞系。

種質資源庫主要學術方向是種子生物學、植物基因組學和保護生物學。

爲了搶救性地保護中國野生生物種質資源，種質資源庫從 2005 年底就開始了野生植物種子的採集和保存工作。通過與西南、西北、華中、華北，以及華南和華東地區部分省市區 15 個單位合作，組成了 206 人的採集團隊，在科技部平臺共用項目的支持下，已完成 3,000 種 10,129 份種質資源的標準化整理和整合，採集了 15,028 份重要野生植物種質資源，共用的種質資源資訊超過 10,000 份，並實現了 710 種 1,764 份種質資源的實物共用。其中對彌勒苣苔、雲南藍果樹、喜馬拉雅紅豆杉、雲南金錢槭等重要珍稀瀕危物種的保存引起了國內外關注。專案的實施，爲切實地履行國際公約、實現生物多樣性的有效保護做出了重要貢獻。

種質資源庫的蒐集項目以西南地區的野生生物種質資源保護爲重點，兼顧周邊地區，重點蒐集稀有瀕危種、特有種、有重要經濟價值及科學價值的物種。通過五年建設，種質資源庫以國際公認的植物種子保藏標準規範進行設計、製造和安裝，乾燥間達到了雙 15 標準（15°C 的溫度和 15% 的濕度），擁有容納大容量種子採集所需的空間；步入式培養箱具有研究人員可入室、溫度呈梯度變化的智能調控能力。建立了種質資源數據庫和信息共享管理系統；建成了集功能基因檢測、克隆和驗證爲一體的技術體系和科研平臺，具備了強大的野生種質資源保藏與研究能力的野生生物種質資源庫。

種質資源庫建設期間，有效組織了由全國 58 個單位 627 人參加的網絡，與

全國 13 個自然保護區建立了合作關係。已蒐集保存野生生物種質資源 8,444 種 74,641 份（株），其中種子 4,781 種 49,580 株，分離和鑑定功能基因 12 個，建立 BAC 和 YAC 庫各 1 個；蒐集並在種質資源圃保存了野生種質資源 437 種 49,580 株。

另外，為充實研究人力，在項目建設期間，實施了“送出去、引進來、請過來、現培養”的人才戰略。派遣 8 人次到英國皇家植物園參加培訓和交流，遴選了 2 名博士生與英國皇家植物園邱園千年種子庫（MSB）合作培養；引進了 4 名中科院“百人計畫”和 1 名雲南省高端人才，組建了 30 餘人組成兩個支撐體系，培養和造就了一支以中青年為主高水平的野生生物種質資源保藏與研究隊伍；邀請了 20 餘人次的國際專家參與項目的建設；先後開展培訓 450 餘人次。構建了以種質資源庫為核心的蒐集、保護、共享及利用的協作網絡和科研平臺。

2009 年 6 月，種質資源庫收到了來自世界混農林業中心（ICRAF）用於備存的 365 份林木種子，這些種子的採集地點包括墨西哥、巴拿馬、奧地利、納米比亞及以色列等 19 個國家。這是中國西南野生生物種質資源庫於 2008 年 10 月正式開庫投入使用並繼 2008 年 10 月備存英邱園千年種子庫 204 份種子後，備存的第二批來自國外的植物種子。此標誌著中國西南野生生物種質資源庫已逐漸成爲一個國際性的生物種質資源的保護平台。

目前，種質資源庫搭建了相關研究平臺，建成了野生植物種質資源保藏的支撐體系。除此之外，在國際合作方面，與英國皇家丘植物園“千年種子庫”簽署了關於野生植物種質資源保護和研究的合作協議，與世界混農林業中心（ICRAF）共同簽署了樹種種質資源保存的合作協定，極大地提高了種質資源庫的國際影響力，爲世界各國瞭解中國生物資源搭建了一個新的平臺。

## 種質資源庫裝置負責人及組織框架

裝置負責人	主任：李德銖	副主任：李唯奇、高主志
技術支撐系統	種質保藏中心	
	種子庫	
	大型真菌庫	
	種子生物學實驗平台	
植種質資源與基因組學中心	分子生物學實驗中心	
	DNA 庫	
	植物離體庫	
	植物基因組學實驗平台	
	主任：高主志	
	分子系統發育與生物地理研究組	
	植物種質資源、基因組學和生物信息學研究組	
	分子生理學研究組	
	植物比較基因組學研究組	

## 研究人員

庫主任：李德銖

庫副主任：李唯奇、高立志

支撐系統團隊成員

主管：楊湘雲

種子採集部：張挺、蔡傑、劉成、郭永傑

種子管理部：杜燕、李愛花、秦少發、楊婭娟、何華傑、張志峰、楊娟

實驗室經理：郭雲剛

種質庫辦公室：林晨、李培

支撐系統 DNA 平臺

主管：楊俊波

成員：李洪濤、張付娟、楊靜

植物資源與植物基因組學研究中心

研究中心主任：高立志

首席科學家：高立志、李德銖、李唯奇、郭振華、伊廷雙

## 研究方向

一、分子生物地理學研究

以洲際間斷分佈的類群（如東亞－北美分佈的三白草科、東亞－南美分佈的木通科等）為研究物件，運用分支系統學和生物鐘的理論和方法，結合地史資料和化石證據，確定重要分支的分歧時間，探討間斷、特有等分佈格局的歷史成因，研究擴散和隔離分化等生物地理學問題。

## 二、重要或關鍵類群的系統發育研究

選擇東亞植物區的一些重要或關鍵類群，如竹亞科、杜鵑花科、山茶科、龍膽科和鱗毛蕨科等，利用多個基因片段進行綜合分析，構建分子系統樹，探討植物的起源和演化，為現存各類群間的系統演化關係提供新證據和新假設，結合多學科的證據，增進對東亞植物區形成與發展的理解和認識。

## 三、功能基因和分子進化研究

建立竹類植物模式竹種（麻竹）分子生物學研究的實驗體系和組培體系，克隆 EMF、CO、LEAFY 的同源基因及其下游的相關 MADS-box 基因，以擬南芥和水稻為模式植物進行基因的功能及其表達的分析比較，從核酸水準上認識並解釋竹子開花現象的特殊性。用抑制差減雜交方法分別在被子植物基部類群三白草和細辛中構建開花誘導和抑制的 cDNA 文庫，對開花誘導的相關基因進行表達、功能和進化的研究，探討 ABC 模型在被子植物中的進化問題。

## 四、保護遺傳學與譜系地理學研究

利用分子標記技術（如 AFLP、SSR、ISSR 等）對珍稀瀕危物種，如喜馬拉雅紅豆杉、老虎須、杓蘭等，開展保護遺傳學研究，揭示其遺傳變異式樣、遺傳分化及基因流大小等，預測種類動態，探討瀕危原因，提出科學有效的保護策略和重點保護地區。利用 PCR-RFLP 和 DNA 測序技術對紅豆杉屬和青岡屬植物開展譜系地理學研究，通過對單倍型的譜系地理分析，結合地質歷史資料，研究居群的分化歷史和遷移路線，探討遺傳、生態和地理因素在物種形成中的作用。

## 五、傳粉生物學與生態適應

利用孢粉學和傳粉生物學的手段，研究植物繁育系統的生態適應機制和花冠多樣化的選擇動力及演化的趨勢，以及繁育系統對居群遺傳結構的影響及其變化規律和傳粉昆蟲與重要類群的分化和發展以及兩者之間的協同進化關係。通過對大風子科、菊科帚菊木族、梅花草屬、白珠樹屬和列當科鼻花族等類群的花粉形態觀察，探討花粉的表面紋飾在類群的系統分類和進化研究中的意義。選擇橫斷山區馬先蒿屬的一些代表種、角蒿屬的雞肉參、銀蓮花屬的草玉梅以及杓蘭屬的斑葉杓蘭等開展傳粉生物學和多個分支學科的綜合研究，探討花粉壁的層次與傳粉者、傳粉類型相互間的協同進化關係；揭示花冠類型變異式樣與傳粉者的協同進化關係以及花冠結構變化的分子發育機理；增進對喜馬拉雅和橫斷山的隆升對物種形成機制影響的理解。

六、比較功能基因組學、進化基因組學、生物資訊學、系統生物學、分子進化和植物種質基因組學。

## 七、植物比較功能基因組學與生物資訊學

利用資源優勢，結合新一代測序技術，通過轉錄組測序和基因表達譜分析，從基因組水準探討竹子開花相關基因的表達模式及相關信號通路，瞭解竹子開花的獨特機理。竹亞科植物作為與禾本科農作物有重要親緣關係的種類，是禾本科中唯一多年生、木質化、多分枝的類群，基於現有基因組序列，利用生物資訊學方法，開展該類群的比較基因組學研究，探索表型（phenotype）的基因型（genotype）基礎以及主要基因家族的功能分化。

## 2010 年度運行工作計畫

### 一、運行計畫

#### （一）種子採集

2010 年新採集野生植物種子 4,200 份，有目標地擴大採集的地域，重點採集 3E 物種。繼續為林業部門的保護區、合作採集單位和相關單位進行採集技術培訓，和加強能力建設。

#### （二）種子處理

野外採集到的野生植物種子及相應的憑證標本、DNA 材料、紙質數據表和照片運抵中國西南野生生物種質資源庫後，將在種子管理部進行接收和登記。此外，種子在這還需經過一系列的處理（乾燥、清理、品質檢測、計數、包裝）後，才能放入冷庫進行長期貯藏，並開展分發共用和國內/國際的種子交換工作。

2009 年以前，由於種質資源庫處於一個邊建設邊運行的狀態，種子管理部的設施和設備，以及工作人員未完全到位，因此種子處理工作的重心主要是種子的接收/登記、乾燥、清理和交換。隨著工作的不斷推進，2010 年種子管理的各流程工作將全面開展起來，種子計數、品質檢測、包裝/入庫、分發共用工作、種子形態攝影也將成為工作重點。2010 年，種子處理工作的計畫如下：

1. 高品質地完成約 10,000 份野生植物種子及相應的憑證標本、DNA 材料、紙質數據表和照片的接收工作，控制好種子入庫品質的第一關；
2. 高效地完成約 15,000 份野生植物種子的清理工作；
3. 有效地對清理完的約 15,000 份野生植物種子進行品質檢測；
4. 準確無誤地完成約 15,000 份野生植物種子的計數工作；
5. 有序地完成約 15,000 份野生植物種子的入庫保藏工作；
6. 順利完成 500 種植物種子的國際交換任務；
7. 順利完成約 50 批次的種子分發工作，促進開放共用，為科研工作提供有效的技術支撐；
8. 完成約 100 種植物種子的形態攝影工作；
9. 順利完成 2010 年度的標本送鑒定、入館工作；
10. 有效地完成對新進工作人員和志願者的培訓工作，通過學習、交流合作，提高種子管理部人員的素質。

#### （三）種子活力檢測



種子活力檢測試驗大規模開展起來；確定活力檢測試驗的技術規範；運用好種子萌發資料庫；建立種子萌發資訊資料庫及基於生境物候的萌發條件預測工具。對種子萌發資訊資料庫實行網上共用，並對萌發後的種苗實行限級共用。

#### （四）DNA 庫和分子生物學平臺

2010 年提純保存 DNA 樣品 200 種，2,000 份。

#### （五）離體保存庫

2010 年保存離體材料 50 種，500 份。

#### （六）大型真菌庫

2010 年能蒐集保存約 80 種 1,200 株菌種

#### （七）種質資源圃

對種質苗圃 3 萬平方米種植面積上，已經定植的 358 種野生植物以及 25 種觀賞植物共計 69,840 餘株（叢），和 5,000 平方米草坪進行精細管理，新增 100 種計 1,000 株野生植物。具體工作內容包括：澆水、除草；綠籬、樹木、草坪維護、修剪；施肥、病蟲害防治；部分植物種植地點調整；現有部分植物更換、補充。包括野外採集、苗木費等；存疑開花植物種名鑑定；新增 100 種計 1,000 株野生植物；植物名牌製作、懸掛；區域內、景觀大道的保潔。

#### （八）動物種質庫

按計劃高品質完成動物種質資源採集處理入庫，擴大動物種質庫（細胞、組織、DNA、精子）的蒐集保存規模，2010 年新增 50 種，5,000 份動物種質資源（包括：細胞、組織、DNA 和精子），並進行必要的細胞復蘇及活力檢測工作；完善資料庫建設，並在網上實現分級共用；通過完善運行機制和管理辦法，促進動物種質庫的開放共用，為科研工作提供有效的技術支撐。

#### （九）雲南大學微生物庫

按照計畫高品質完成微生物種質資源蒐集整理入庫，開展微生物 DNA 庫和先導化合物庫蒐集保存和應用價值評估工作；進一步完善微生物菌種資源採集、處理、入庫等技術規範，確保種質資源蒐集保存的標準化和資訊共用。制定和完善資源庫管理條例，包括向國外提供用於科研的種質資源樣品的具體操作方案，促進資源庫的共用；完善資料庫，並逐漸在互聯網上實現分級共用；加強國內外交流與合作，承接國內外更多的訪問學者，通過提供實驗平臺和資源服務，提高資源庫的使用率；培養更多的研究生；繼續拓寬國內外合作領域；進一步培養完善種質庫專業技術隊伍。

#### （十）信息化

進一步完善“中國西南野生生物種質資源庫”網站資訊共用服務平臺的相關功能及欄目建設，實現網站種質資源資料的資料同步與即時更新。進一步完善“中國西南野生生物種質資源庫”種質資源管理資訊系統的功能要求和新增業務模組內容，為裝置的高效、正常和穩定運行提供有力的資訊管理平臺支撐。根

據種質庫樣品實物入庫實際情況，對每一業務工作環節產生的資料進行數位化加工處理，保證入庫資訊資料的準確性、標準性和即時性。

## 二、裝置利用計畫

### （一）科學實驗（公益服務）

根據種質庫的規劃，接收更多的研究組和國內國際訪問學者入住，為他們提供良好的實驗平臺；更加展開國內國際合作研究項目。

### （二）公用共用

- 1.完善種質資源分發的規範，根據共用協定，實現向國內的科研機構提供科研使用的種質資源樣品；按照總體規劃，明確能夠向國外提供用於科研的種質資源樣品的方案和目錄；
- 2.建立好資料庫，並在逐漸在互聯網上實現資料資訊的分級共用；
- 3.與裝置的合作單位實現更深入的種質資源材料和資訊共用；
- 4.完成公眾展廳的建設，向公眾開放，進行公眾科普教育，宣傳微生物多樣性保護的知識和意義；
- 5.進一步完善“中國西南野生生物種質資源庫”網站資訊共用服務平臺的相關功能及欄目建設，實現網站種質資源資料的資料同步與即時更新；通過與社會公眾的資訊回饋與相互，在更大範圍內促進和發揮裝置的公用共用功能。

### （三）國內外交流與合作

在已有的基礎上，進一步加強與英國皇家植物園邱園在種子生物學方面的合作，並積極拓寬國際管道，探索與東南亞國家（如老撾、柬埔寨、緬甸、越南等）的合作，為他們培養種質資源和生物多樣性保護方面的人才，擴大中國西南野生生物種質資源庫的蒐集範圍。開展國內合作，特別是與大學和林業部門的合作。

根據研究所在“植物種質資源與基因組學研究中心”的規劃，加大吸引分子生物學和種子生物研究人才的力度。建立種子生物研究實驗室。

與國內外同行進行充分的交流與合作，通過培訓、研討會議等多種形式的交互活動，實現資料的快速高效交換和轉換，為野生生物種質資源的保護、研究、開發及合理利用提供資訊和科學依據，為裝置的科研資訊化建設探索道路。

## 附錄三 昆明植物園

### 簡介

昆明植物園隸屬於中國科學院昆明植物研究所，地處昆明北市區黑龍潭畔，距昆明市中心約 11 公里，位於東經  $E102^{\circ}44'15.2'' \sim E102^{\circ}44'47.3''$ ，北緯  $N25^{\circ}07'04.9'' \sim N25^{\circ}08'54.8''$ ，高度範圍海拔 1,914~1,990 公尺，占地面積 44 公頃（660 畝），其中對外開放的展覽區 35 公頃，分為 13 個專類園（展覽區）。

昆明植物園始建於 1938 年，其前身是北平私立靜生生物研究所和雲南省教育廳合辦的植物園。抗戰爆發後，北平靜生生物研究所部分員工繼北大、清華、南開三校搬遷至昆明後，成立雲南農林植物研究所。新中國成立後，在原有基礎上成立中國科學院植物分類研究所昆明工作站。1955 年，以周恩來總理對中國科學院植物分類研究所昆明工作站視察的重要指示為契機，園區建設得到迅速發展，這期間重點建成了以雲南山茶花為主要特色的茶園。1975 年，吳征鎰院士提出昆明植物園長遠引種規劃的物種名單，中國林業大學陳俊愉院士對昆明植物園進行了總體規劃設計。1979 年中國科學院第二次植物園工作會議以後，在中國科學院建園專項經費的支持下，進行了植物園實驗辦公樓、系統樹木園、展覽溫室群“扶荔宮”、藥用植物園“百草園”的建設。1986 年，在 100 畝新徵土地上，進行了木蘭園、瀕危植物區、杜鵑園、苗圃等專類園的建設。1996 年按原規劃進行了植物園北大門的設計與建設。1996 年 7 月昆明植物園正式對公眾開放。1997 年 11 月 20 日由雲南省人民政府授予“雲南省科普教育基地”的稱號。2001 年 8 月，建成了占地 320 平方公尺的植物科普館。2002 年 4 月 30 日，由中國科學院、共青團少工委授予“全國青少年走進科學世界科技活動示範基地”的稱號。2002 年 12 月，由國家科技部、中宣部、中國科協授予“全國青少年科技教育基地”的稱號。2004 年 7 月 31 日，由中國科協授予“全國科普教育基地”的稱號。

昆明植物園是一個以引種保育雲南高原和橫斷山南端地區的珍稀瀕危植物、特有類群和重要經濟植物等為主要內容，以資源植物的引種馴化和種質資源的遷地保護為主要研究方向，集科研、物種保存、科普、旅遊和教學實習為一體的綜合性植物園。昆明植物園的建設目標是，在 15 年內（到 2020 年），建成一座體現國際視野和獨具區域特色鮮明的，集物種保護、科學研究、公眾服務和資源可持續利用為一體的科學植物園。特別是在科普與服務方面，成為服務於公眾，尤其是服務於作為植物王國首府和重要旅遊城市的昆明市的科學植物園，成為昆明市的“標誌園區”。

昆明植物園現有在職職工 55 人，其中高級科研人員 15 人，研究員 8 人；具有博士學位的 10 人，碩士學位 8 人；中級科技人員 30 人；技術工人 5 人，其中專科以上的有 2 人。2009 年在讀研究生 42 人，其中博士研究生 18 人，碩士研究生 24 人。

昆明植物園早年開發研究的煙草、橡膠、香料已成為雲南省地方經濟的特色支柱產業。對天麻、三七、重樓、燈臺細辛、三分三、雪膽、青羊參等藥用植物

的廣泛引種和深入研究，形成了雲南省發展天然藥物產業的科技基礎積累。昆明植物園多年從鄉土喬灌木樹種中篩選的數十種樹形優美、適應城市環境的鄉土樹種，在雲南的環境綠化中得到推廣應用。已成為雲南省眾多城市的新型綠化樹種。對雲南山茶等名貴花卉的研究，形成了中國蒐集品種最多的山茶園。建園以來，36 項科研成果獲得省部級以上獎勵，發表學術論文 400 餘篇。獲授權發明專利 30 餘項，註冊登錄植物新品種 50 餘個，出版專著和科普圖冊 50 餘部(本)，多數論著受到國內外專家和同行的好評。

目前，其科學研究主要聚焦於：植物種質資源與生物多樣性保護、野生經濟植物的馴化生物學、觀賞園藝學及重要經濟植物（園林植物、藥用植物、能源植物等）的研發等四大領域。科研工作始終堅持立足雲南，合理開發利用和保護雲南的植物資源，圍繞國民經濟建設的需求，從林業、藥用植物、油料植物（包括能源植物）、經濟作物、園林綠化植物、觀賞花卉等方面為國民經濟建設提供新的植物種質資源，具有明顯的應用性。

自 2003 年開始，全園職工對植物園各蒐集展覽區引種成活的種類清理掛牌，並根據歷年的引種記錄和登記卡片，核實了大部分種類的引種信息。參考 1988 年出版的《昆明植物園栽培植物名錄》，編寫 2006 年版《昆明植物園栽培植物名錄》。

依據此《昆明植物園栽培植物名錄》中記載了昆明植物園引種蒐集的植物種類共計 4,254 分類單位（包括種、亞種、變種、變型、園藝品種及雜交種），隸屬 231 科，25 亞科，1,189 屬。其中蕨類植物 42 科，117 屬，321 種，9 變種，2 栽培品種；裸子植物 10 科，1 亞科，42 屬，143 種，18 變種（變型），21 栽培品種；雙子葉植物 147 科，21 亞科，785 屬，1,966 種，154 變種（亞種），654 栽培品種，288 雜交種；單子葉植物 31 科，3 亞科，245 屬，605 種，29 變種（亞種），32 栽培品種及 11 個雜交種。

昆明植物園分東、西兩園，東園佔地約 70 畝，西園佔地約 590 畝，現已建成 13 個專類園（區），保育了 4,254 分類單位。其中，樹木園蒐集保育了各類重要木本植物達 1,100 餘種；木蘭園共蒐集了木蘭科 12 個屬的植物達 120 種（包括品種，下同）；山茶園蒐集了山茶屬植物 300 餘種，其中雲南山茶(*Camellia reticulata*)品種約 100 個；百草園共蒐集展示有 1,000 餘種各類中草藥；瀕危植物區蒐集各類珍稀瀕危植物近 400 種。此外，還有秋海棠專類園（250 餘種）、蕨類植物園（42 科、117 屬、400 餘種）、扶荔宮（溫室群）（2,000 餘種）、單子葉植物區（200 餘種）、裸子植物區（200 餘種）、岩石園（100 餘種）、觀葉觀果園（300 餘種）等園區。新建成的羽西杜鵑園共蒐集展示杜鵑類植物 243 種 19,677 株，其他植物 50 餘種 3,000 餘株。

昆明植物園先後被命名為“雲南省科學普及教育基地”、“全國青少年走進科學世界科技活動示範基地”、“全國青少年科技教育基地”、“全國科普教育基地”和“盤龍區植物科普知識示範基地”等五個科普基地，是雲南省大專院校開展植物學、園藝學、林學、農學和環境科學等的實習基地。2009 年到植物園

從事科研觀察、接受科普教育和旅遊觀光的人數已突破 50 萬人次。

## 研究方向

### 一、植物種質資源保育與持續利用研究

以橫斷山脈南段及雲南高原地區典型、特有、極瀕危和有重要經濟利用價值的類群為研究物件，從宏觀和微觀兩個層次對其種質資源保存的理論和技術及資源的可持續利用開展綜合研究，為該區的種質資源的有效保護和開發利用提供理論依據和技術指導。

### 二、植物生理生態與生物技術研究

致力於資源植物的馴化生物學研究及觀賞植物的產業化。近期主要研究方向包括：(1) 兜蘭屬和杓蘭屬植物的功能性狀分異及其生理生態適應；(2) 植物適應特殊環境的生理生態機制；(3) 野生花卉引種馴化及其生理生態基礎；(4) 花卉繁育過程中的生物技術；(5) 花卉遺傳多樣性及新品種選育。

### 三、野生花卉與保護生物學研究

進行野生花卉的馴化和新品種選育和保護生物學研究。以杜鵑花屬、獨花報春屬、報春花屬、開口箭屬、藍果樹屬、滇桐屬、和擬晶蘭屬植物主要研究物件。重點研究如何更好地在植物園保持植物種質資源和遺傳多樣性以及種質資源的創新，為充分利用雲南豐富的花卉種質資源和瀕危植物的保護進行基礎和應用基礎研究。通過培育新品種進行種質資源創新，達到合理地利用資源以及更好的保護植物種質資源的目的。其次，在多年種質資源保存的基礎上進行雜交起源和進化的研究，以探尋研究的新方法和理論。

### 四、保護生物學研究

主要開展保護生物學、植物資源學、寄生植物生物學和菌根生物學的研究。近年來主要以秋海棠屬、山茶屬、鳶尾屬、鐵線連屬、苦苣苔科、天南星科、馬先蒿屬和蕨類等植物為研究物件，重點開展相關類群珍稀瀕危植物的致瀕因數及其相應的保護技術和措施；相關類群植物資源的有效保護及合理開發利用；相關類群植物的寄生植物生物學和菌根生物學的研究。

### 五、植物物種瀕危機制及種群遺傳學研究

以珍稀瀕危植物為主要研究物件，開展現狀調查、遷地保護、生殖生物學、保護遺傳學等研究；運用種群遺傳學的理論與分子生物學的方法研究物種的遺傳多樣性和遺傳結構，結合地質歷史事件、物種的生物學特性、人為活動等因素來探討其遺傳變異和遺傳結構的成因，預測種群動態，為有效保護提供理論依據和措施；同時開展七子花、粉花繡線菊、燈檯葉等類群的群體遺傳、生物多樣性與環境、生物地理等研究。

以培育適應性強、觀賞價值高的園藝品種為目標，開展新品種選育研究，並運用細胞學、分子生物學的方法對雜交後代進行早期鑒定。

### 六、蕨類植物的種質資源保存與開發利用研究

立足雲南和中國西南，面向東南亞和喜馬拉雅，以蕨類植物多樣性和資源為

研究物件，著重開展蕨類植物分類地理學、細胞學、繁殖生物學、植物化學和保育生物學研究，通過研究蕨類植物的起源與進化中關鍵類群的形態地理特徵、遺傳多樣性、系統發育和植物化學與系統親緣相關性及植物化學分類學研究，揭示東亞蕨類植物區系中蕨類植物多樣性特徵與物種演化問題。另外，結合中國西部地區植物資源的合理開發和持續利用問題，開展重要野生蕨類植物種質資源的蒐集與保育；野生藥用蕨類植物和觀賞蕨類植物資源的開發利用及生產技術的研究。

#### 七、植物細胞遺傳與繁育生物學研究

以植物細胞地理學、分子細胞遺傳學、繁育生物學為核心的多學科交叉整合的研究實體。

(一) 植物細胞地理學探討地質地理變遷及環境變化後，物種在表型和遺傳結構上的變化特點，探討物種的適應機制和演變規律以及多樣性形成。

(二) 分子細胞遺傳學應用分子細胞遺傳學的方法和技術進行 DNA 分子的染色體原位雜交，比較功能基因或特徵性序列在不同植物類群中的染色體定位、分佈模式，探討多倍體演化和物種形成之間的關係。

(三) 繁育生物學是選擇有價值的經濟植物為研究物件，綜合運用形態學、發育學、細胞學、分子生物學等學科的研究手段和方法描述其在發育過程中形態結構的特徵、遺傳變異及生活史與生境多樣性的關係，探討植物生活史進化和繁殖生態學。

### 園林園藝中心

園林園藝中心是昆明植物研究所中負責植物園內植物蒐集、種質資源保育、園內外種子交換、科學數據蒐集與管理、專類園的建設與維護、園林景觀的營造與優化、開放園區管理和科普教育、清潔環境衛生保持等的綜合服務部門。它為植物學、保護生物學、園林園藝學等學科以及昆明植物研究所研究組團活體植物材料保育提供支撐。

園林園藝中心管轄區面積有 44 公頃（660 畝），蒐集保育植 5,000 餘種（包括亞變種、品種）。此中心下設有：東園管理片區、百草園管理片區、系統樹木園管理片區、溫室管理片區、苗圃、開發、綜合辦公室（開放管理、科普、網絡、文秘及景觀設計等）7 個部門，共有在職員工 31 人，外聘管理人員 35 人。

## 附錄四 麗江高山植物園

### 簡介

麗江高山植物園是中國科學院昆明植物研究所、英國皇家愛丁堡植物園與雲南省農業科學院麗江高山經濟植物研究所於 2001 年合作復建的。

麗江項目作為愛丁堡皇家植物園與昆明植物研究所之間的龍頭合作項目，力求通過保護山上野生植物資源來造福所有依賴該區生物多樣性的人民。具體措施是聯合中國科學院和麗江高山植物研究所，同時通過與當地人民合作，穩定物種數量，從而實現對野生植物的可持續利用與對半自然環境進行有效的管理。

項目的第一階段是要在山上建設一座野外工作站以方便植物學家與園藝師現場工作。在這個海拔 3,200 公尺，沒有電，沒有公路的偏遠山區進行建設是一項具有挑戰性的任務。當地一家建築公司承接了建設工作。他們利用可持續性資源，採用納西族傳統風格的建築。麗江高山植物園自 2001 年開始施工，歷時 2 年，於 2003 年建成。該項目受到英國和中國政府的高度關注，於 2004 年對外宣布為英國在中國的第一個聯合科學實驗室。

麗江高山植物園地處低緯度、高海拔、地形多樣的玉龍雪山，年平均氣溫為 11.3°C、最冷月平均氣溫 3.0°C，最熱月平均氣溫 17°C。若按氣候上劃分四季的標準（既平均氣溫超過 22°C 為夏季，低於 10°C 為冬季，10-22°C 為春秋）麗江高山植物園既無夏季，也無冬季，這種氣候條件十分有利於溫帶植物的生長和發育。麗江高山植物園從玉水寨至玉龍山脈主峰扇子陡，其垂直高差約 2,820 米，溫差約為 17.5°C。其氣候帶自下而上可分為溫帶植被區(2,600-3,000 米)；寒溫帶植被區(3,000-4,000 米)；亞寒帶植被區(4,000-5,000 米)和寒帶冰川(5,000 米以上)四個帶。這種氣候帶可使橫斷山區範圍內 7,000 餘種植物在該園生長。

麗江玉龍雪山的年降雨量為 1,000-1,200 毫米左右，雨量主要集中在 6-10 月，6-10 月的降雨量占總降雨量的 80%；11 月-次年 4 月降雨很少。6-9 月雨量充沛和良好的雨熱匹配關係，使這裏有利於眾多的植物生長發育，加之複雜的山勢地形造就了各種不同的小氣候環境，這些特點使得植物園能夠在一個相對較小的範圍內保護適宜於在不同氣候條件下生存的眾多植物種類。

麗江地理位置獨特，植物種類繁多。中國有三個特有植物分區，雲南就占兩個，被譽為三分天下有其二，而麗江就是其中之一。該園就位於雲南省麗江著名的玉龍雪山腳下，毗鄰玉水寨，東經 100 度，北緯 27 度 13 分，從麗江縣城到玉龍雪山僅有 15 公里。占地面積 271.52 公頃，海拔從 2,600 公尺玉水寨到主峰扇子陡 5,596 公尺，高差達 2,996 公尺。玉龍雪山地區生物物種資源十分豐富，特有種類繁多，是全球生物多樣性的十大熱點地區和中國種子植物的三大特有中心之一，是研究和保護中國植物資源不可多得的地區，根據該園址的植物資源的本底調查，該園山地低海拔的森林植被與中國—日本植物區系相似；亞高山以上的植被以中國—西馬拉雅成分為主；地處現代裸子植物及被子植物杜鵑、報春、龍膽等高山植物的形成和分化中心並富有特有種屬。據統計，藻類植物約有 31 科、72 屬、196 種；地衣植物約有 17 科、17 屬 20 餘種；在苔蘚植物中有苔類 45 種、

蕨類 130 種，分別組成水生、木生、土生、石生等植物群落；蕨類植物有 220 種；種子植物有 145 科、758 屬、3,000 多種，以玉龍雪山命名的植物有 139 種。

由於麗江獨特的地理位置以及土壤類型的多樣性，因而具有中國優先保護的物種，具有“關鍵地區”的特徵：(1) 具有大量的物種和生態類型；(2) 特有現象明顯，特有種較多有國家重點保護的森林植被類型—長苞冷杉林、麗江雲杉林等；(3) 玉龍雪山植被垂直帶分佈是橫斷山脈地區典型代表之一；(4) 生長具有特殊價值或重要意義的物種如：玉龍蕨、銀杉、白豆杉等。作為種子植物模式標本產地的植物有 800 種左右，被列入國家重點保護的植物有 20 多種；該地區同時也是高山花卉的主要產地之一，有杜鵑花 68 種，龍膽 50 餘種，報春 60 多種，百合 20 多種，綠絨蒿 8 種，牡丹 4 種，蘭花 70 多種。早在上世紀初，George Forrest, Joseph Rock 和 F. Kingdon-Ward 等世界著名植物學家就長期在滇西北特別是在麗江進行過植物考察和標本、種子的採集工作。

復建的麗江高山植物園是一個以植物種質資源保護為目的地研究基地。因此，在園區規劃上以“一園”“一站”兩區的模式進行。園藝展示園占地 400 畝，3472.5 畝的主體園是原始林植物資源展示保護區，高山野外工作站 100 畝及 100 畝的實驗管理區。展示園主要融會人工園林園藝，將建成高檔次生態旅遊景點，主要展示雲南八大名花如杜鵑、報春、龍膽、牡丹和藥用植物，將建設高山植物科普館，通過各種方式向人們普及高山植物知識。主體園主要體現保護的功能。野外工作站和實驗管理區的主要目標是引種繁殖各類有重要科學意義和有經濟價值的野生高山、亞高山植物，成為開展植物引種馴化、植物生殖生理、植物生態學和瀕危植物就地和遷地保護等相關學科的野外研究場所，同時也是展示園布展植物材料的繁殖場所。

麗江高山植物園除就地展示麗江玉龍雪山的高山植物外，還將逐步蒐集雲南西北部、四川西南部和西藏東南部高山亞高山地區的珍稀特有植物，計畫在 5 年內蒐集保存 2,300 種 27,000 份高山亞高山植物種質資源，同時從英國愛丁堡皇家植物園蒐集的中國植物中回歸中國杜鵑花 20 種，初步建成橫斷山地區高山亞高山植物的種質資源圃、高山亞高山植物集中的科普展示和生態旅遊園區。在 10 至 15 年內，全園植物種數將超過 5,000 種。麗江高山植物園除對珍稀特有物種進行就地和遷地保護、研究、栽培繁殖和利用外，並對園藝觀賞植物進行集中栽培展示，使其成為科普教育、環境、生態、物種保護的宣傳教育基地和旅遊景點，使遊客在觀賞千姿百態的植物時獲得的美的享受中，激發和喚起人們對保護生態、愛護環境、保護物種、保護植被、愛護大自然的責任感和意識。

麗江高山植物園野外工作站已於 2002 年九月竣工，對雲南野生植物資源的保護、開發和利用，有著十分重要的意義，必將成為具有國際水準的園藝研究展示基地、植物科學研究基地和生態保護旅遊基地，是植物資源的活的高山亞高山種質資源庫，同時也填補了中國乃至世界高山植物園之空白。

## 機構設置



麗江高山植物園的運行機制和管理體制，根據英國愛丁堡皇家植物園下屬三個衛星植物園的運做模式和經驗，擬採用一園兩制的運做模式。植物園只設園藝部和研究部，採取開放、流動的管理模式，聘用高效、精幹的管理和科研人員。園藝部行政管理人員數為 4-5 人，科普和園林建設人員為 6-8 人（季節性工作可適當聘任流動人員）。科研部固定人員為 4-5 人，完全依託昆明植物研究所進行管理。園長和研究部固定人員的編制和戶口在昆明植物研究所，每年在麗江從事項目的累計時間為 3-6 個月。副園長和園藝部的固定人員編制和戶口均在麗江當地。

共建各方的責任及權益：麗江高山植物園的管理將以昆明植物研究所為主，由昆明植物研究所和省農科院共同負責。麗江地方政府將負責協調征地並協助項目的前期建設。英國愛丁堡皇家植物園則將與昆明植物研究所合作的方式參與，不享有植物園的所有權。

#### 組織機構

現在組織機構仍在籌建當中。

### 建園目標

作為野生生物種質資源庫科學工程建設種質資源圍體系新建項目重點的麗江高山植物園，將為野生高山植物的保育和高山花卉植物品種改良提供基礎材料和基礎技術，並將為提高中國在野生生物種質保育技術和品種改良技術水準、建立擁有自主知識產權的生物技術產業特別是花卉產業化奠定物質基礎，為實施“西部大開發”和“綠色經濟強省”戰略提供科學支撐。建設麗江高山植物園，對珍稀特有物種進行就地和遷地保護研究、栽培繁殖實驗和開發利用的前期工作，同時集中栽培展示北極-高山園藝觀賞植物，使其成為高山亞高山植物分類、植物地理、植物生態學研究及科普教育基地和和旅遊休閒景點，使遊客在觀賞千姿百態的植物時獲得的美的享受中，激發和喚起人們對保護生態、愛護環境、保護物種和大自然的責任感和意識。

建設的麗江高山植物園，除就地展示麗江玉龍雪山的高山植物外，還將逐步蒐集雲南西北部、四川西南部和西藏東南部高山亞高山地區的珍稀特有植物，使其成為橫斷山區高山植物集中展示的種質資源圍。麗江高山植物園的長遠規劃是蒐集橫斷山區的特有屬種和系統蒐集北溫帶重要專科專屬植物，如杜鵑花科、報春花科、龍膽科、馬先蒿屬、綠絨蒿屬、雲杉屬和冷杉屬，成為中國進行高山亞高山植物的就地-遷地保護中心。在園林景觀上，使其成為橫斷山脈高山植物的縮影景觀。

麗江高山植物園的具體目標是：在五年內初步建成橫斷山地區高山植物的種質資源圍、高山植物集中的科普展示和生態旅遊園區，並向公眾開放。五年內蒐集保存 2,300 種 27,000 份高山、亞高山植物種質資源，並以橫斷山區特別是滇西北的特有植物、珍稀瀕危植物、花卉和藥用植物以及主要高山群落的建群種為特色。其中遷地保護和回歸(re-introduction)的植物種類不低於 100 種，引種

滇西北高山珍稀瀕危或特有植物 500 種，引種繁殖橫斷山區主要植物群落建群種 100 種。建成杜鵑花專類園，從英國愛丁堡植物園蒐集的中國植物中回歸中國杜鵑花 20 種。在 10-15 年內，全園植物種數超過 4,000 種。

中國科學院昆明植物研究所王紅研究員、張長芹研究員、李德銖研究員等編著的《麗江高山植物園種子植物名錄》一書已於 2007 年 3 月由雲南出版集團公司和雲南科技出版社出版。該書是作者們多年來對麗江高山植物園以及玉龍雪山地區種子植物進行採集及調查研究，以及對歷史上關於該地區植物的資料進行系統蒐集整理的成果，是一份自 2000 年麗江高山植物園複建以來關於該園及鄰近地區的最完整的種子植物名錄。該書較為詳盡地記錄了麗江高山植物園所在的麗江玉龍雪山及其鄰近地區的種子植物，包括 157 科、701 屬 2,322 種、235 亞種或變種，每種包括種的中文名、拉丁學名、在麗江高山植物園或玉龍雪山地區分佈的地點、海拔和生境、憑證標本以及國內外分佈情況。

## 附錄五 西雙版納國家級自然保護區

### 簡介

西雙版納國家級自然保護區位於雲南省南部邊陲的西雙版納傣族自治州境內，地跨一市兩縣，由互不相連接的猛養、猛侖、猛臘、尚勇及曼稿五片子保護區組成，總面積 24.251 萬公頃，保護區面積占全州國土面積的 12.68%。西雙版納國家級自然保護區始建於 1958 年，1981 年省政府重新區劃調整，1986 年經國務院批准，升格為國家級自然保護區，1993 年，被聯合國教科文組織接納為生物圈保護區網絡成員，主要保護物件為熱帶森林生態系統和珍稀動植物，2006 年，被列為中國林業示範保護區。

本區屬熱帶濕潤氣候，全區低山連綿、河流縱橫、四季常青，是中國除海南省外熱帶原始林保存最好的地區，以“動植物王國”聞名中外。已鑒定的高等植物約 3,890 種，其中國家重點保護植物有望天樹、杪欏、野生稻、板狀根等 53 種；陸生脊椎動物有 620 種，其中國家重點保護動物有綠孔雀、黑長臂猿、亞洲象等 24 種。本區的特有植物有細蕊木蓮等 30 種，特有動物有雙帶魚鰻等 7 種。除此外，西雙版納還是一個少數民族聚居的地方。有傣族，哈尼族，布朗族等 13 個少數民族。

西雙版納國家級自然保護區是以保護熱帶雨林、季風林和熱帶珍稀野生動物為主的大型綜合性自然保護區，是中國熱帶雨林面積最大、生態系統保存最完整、生物資源最為豐富、原生態風貌最具特色的熱帶原始林區。2005 年，西雙版納熱帶林被《中國國家地理》評為“中國最美的森林”之一。

在這片神奇的土地上，分布有 9 個植被類型、14 個植被亞型、49 個群系，生長著高等植物 5,000 餘種，其中，有國家珍稀瀕保護植物 56 種，有國家重點保護植物 31 種。分布有高等脊椎動物 818 種，其中重點保護動物 112 種，有哺乳動物 130 種，有鳥類 456 種，兩棲動物 53 種，爬蟲動物 79 種，已知魚類 100 種，已知昆蟲 1,100 種。

西雙版納熱帶雨林國家公園是 2009 年批准在雲南省試點建設的首批國家公園之一，是以國家級自然保護區資源為依托、並適當擴大範圍，由互不相連、地擴一市二縣的猛養、猛侖、猛臘、尚勇、曼稿和攸諾六大片區組成，規劃總面積 2854.21 平方公里。其中，原保護區面積為 2425.1 平方公里，占國家公園總面積的 84.97%，新增區域總面積 429.11 平方公里，占國家公園總面積的 15.03%。

西雙版納國家級自然保護區管理局則是為西雙版納國家級自然保護區及西雙版納熱帶雨林國家公園的管理權責機構，辦公室設於西雙版納州景洪市。管理局為進行熱帶雨林的保護工作，特別成立西雙版納州熱帶雨林保護基金會（Xishuangbanna Tropical Rainforest Foundation (XTRF)）進行相關保育工作的推展。

西雙版納州熱帶雨林保護基金會成立於 2010 年，是在雲南省民政廳登記註冊的地方性公募基金會，是對國內外企事業單位、社會團體、其它組織和個人為熱帶雨林保護捐贈的資金物質進行籌集和管理的非營利社會組織。

此基金會關注的重點有以下三大項：

#### 一、熱帶雨林的保護與氣候變化：

西雙版納是中國熱帶雨林主要分布地區之一，是具有國際意義的生物多樣性的關鍵地區和全球 25 個優先重點保護的生物多樣性熱點地區之一。隨著人口的增長、社會經濟的快速發展，經濟作物開發種植規模失度擴大，熱帶雨林被農地和經濟植物種植園所隔離，形成破碎化的森林。在全球氣候變化等因素影響下，天然森林面積的縮減，作為“地球之肺”的熱帶雨林的維持碳氧平衡、養分循環和涵養水源、調節氣候等生態服務功能減弱。保護好熱帶雨林對應對地區及全球氣候變化具有重要意義。針對此項目所採取的保護行動有：

1. 天然林的分布空間位置、面積、類型、質量現狀調查，建立數據庫。
2. 自然保護區外的重要物種保護點劃定和保護。
3. 國道、面山，重要河流兩岸植被嚴重退化地塊的封山育林，補植改造和更新造林的森林恢復示範。
4. 探索和推廣熱帶雨林的有效保護和科學開發利用策略、方法。
5. 開展“保護熱帶雨林就是保護人類自己”，“人與自然和諧相處，共同發展，共同繁榮”的科學理念為主題的宣傳教育活動。
6. 開展消除“碳足跡”植樹活動。

#### 二、生物多樣性保護

熱帶雨林內蘊藏著豐富的生物資源，匯集了眾多的古老、珍稀的動植物種類。據初步統計，西雙版納的帶雨林內有高等植物近 5,000 種，陸生脊椎動物 718 種，同時熱帶雨林中尚有大量未被人類發現的物種，它們對人類具有極為重要的潛在價值。由於面積單一經濟植物的種植，導致了部分天然生境喪失。增加了物種和種群之間的隔離程度，生物多樣性和特有珍稀物種保護面臨威脅。針對此項目所採取的保護行動有：

1. 亞洲象、印度野牛、白頰長臂猿、麋鹿等極小種群動物的棲息地保護。
2. 望天樹、版納青梅、鷄毛松等珍稀樹種的繁育種植。
3. 寺廟、龍山等自然聖境的現狀調查和植被恢復。
4. 熱帶雨林保護與少數民族傳統文化的總結推廣。
5. 民族傳統用材樹種的繁育種植示範。
6. 以亞洲象為主的生物保護廊道建設模式研究。
7. 改變橡膠純林種植，推廣複合種植模式試驗示範。

#### 三、社區可持續發展

保護熱帶雨林和生物多樣性離不開社區的參與。西雙版納多元的地理環境，多種少數民族聚居，資源與文化，經濟發展水平的差異，形成了複雜多樣的社區問題，居住在山區、林區的少數民族發展願望強烈，對森林資源的依賴，特別是在森林和野生動物保護與資源開發利用之間的矛盾較為突出，只有通過引導社區調整產業結構，促進社區農戶參與生態保護，科學合理開發利用林業資源，發展社區經濟，提高收入水平，使經濟良性循環發展。針對此項目所採取的保護行

動有：

1. 農村集體天然林和農地天然林的使用權承租共管示範。
2. 扶持集體山林中荒山、荒地的多重效益造林。
3. 選擇 2-3 個村社開展土地利用計劃制定，混農林業建設項目試點。
4. 水源地保護與修護。
5. 以太陽能、沼氣為重點的替代新能源的推廣。
6. 農村適用技術培訓。

## 附錄六 中國科學院西雙版納熱帶植物園 簡介

中國科學院西雙版納熱帶植物園（以下簡稱版納植物園），1959年在著名植物學家蔡希陶教授領導下創建，是目前中國最大和保存物種最多的植物園。在其發展的50年中，經歷了數次的體制調整，版納植物園於1996年從昆明植物研究所劃出、與原昆明生態研究所合併成爲中科院的一個獨立研究機構。版納植物園以保護生物學和森林生態系統生態學爲其學科發展方向，以熱帶植物資源開發和生物多樣性保護爲主要科研任務。

版納植物園位於北緯21度41分，東經101度25分的雲南西雙版納傣族自治州猛臘縣猛侖鎮，坐落在由瀾滄江（湄公河）支流羅梭江環繞的美麗的葫蘆形半島上。海拔高度570公尺，年平均氣溫21.5℃，年降雨量1,560公厘。

版納植物園占地面積1,100公頃，蒐集保存植物12,000多種，已建成35個專類植物園園區，是集科學研究、物種保存和科普教育爲一體的綜合性植物園。現有在職職工300多人，高級職稱科技人員60多人，具有植物學、生態學兩個博士學位授予點，在讀研究生近200人，在站博士後人員5人。隨著研究隊伍國際化的發展，引進國內外優秀科技人員32人，其中“百人計畫”和“專案百人計畫”9人，引進外籍全職研究人員已達7人。

近5年來，植物園爭取和承擔國家及地方重大科學研究項目304項，科研經費較“十·五”增長了55%；累計發表科研論文649篇，其中SCI（EI）刊物論文271篇，較前期增加了261%，發表在SCI刊物I、II區間論文56篇，較前期增加了十倍多；出版專著12部，獲發明專利授權15項，申請發明專利32項，3個林木良種獲得認證，6個專案獲雲南省科技獎；累計獲得雲南省自然科學二等獎4項、雲南省科技進步三等獎3項。先後在《美國科學院院刊》等國際著名學術期刊上發表多篇研究論文，在區域生物多樣性與生態環境保護領域的研究成果多次被《自然》、《科學》上的評述論文引用，已引起國內外同行的廣泛關注，並於2008年通過院熱帶森林生態學重點實驗室評審，科研實力進一步加強。

植物園現設有熱帶森林生態學重點實驗室（院級）、資源植物研究開放實驗室（園級），即將創建生物多樣性綜合保護開放實驗室。植物園的科研力量主要集中在3個實驗室，25個研究組，從事森林生態學、土壤學、水文學、氣象學、植物生理生態學、化學生態學、恢復生態學、入侵生物學、進化生物學、傳粉與繁殖生物學、基因組學等科學研究。3個野外科學研究站：西雙版納熱帶雨林生態系統研究站、哀牢山亞熱帶森林生態系統研究站和元江幹熱河谷生態站，以及具實驗室資質認定（計量認證）合格的生物地球化學實驗室（昆明分部）爲全園科研工作提供技術支撐。

植物園“十二·五”期間發展的總體目標是在學術上成爲具有較高影響力的國際化研究中心；在環境和生物多樣性保護的影響力方面成爲國家種質資源保存基地、地區性生物多樣性保護的領導者；在景區影響與公眾影響力方面成爲最美的植物園和熱帶天堂，並具有較高的自主創新和可持續發展能力。在科學研究方

面將從增進科學認知、推進有效保護和促進生物多樣性資源可持續利用三方面進一步凝煉科學目標，重點開展生態學研究、保護生物學研究和植物資源的開發利用。

版納植物園與 50 多個國家（地區、國際組織）有著廣泛的交流與合作，其國際影響不斷擴大。現已成為“國家知識創新基地”、“全國科學普及教育基地”、“全國青少年科教基地”、全國“AAAA 級旅遊景區（點）”、“全國文明風景旅遊區示範點”。每年近 50 萬人來園旅遊並接受科普教育，為地方帶來數億元的經濟收入。

## 園林園藝部

園林園藝部是中國科學院西雙版納熱帶植物園的主要機構之一，集物種保護、科學研究、科普教育和資源可持續利用為一體的綜合性機構。

園林園藝部現有職工 53 人，內設 6 個職能組，包括物種蒐集與多樣性保護組、種苗組、園林與植物展示組、數位化植物園組、園林基礎保障與維護組、園林設計組。

園林園藝部是植物園擔負“種質資源保存”工作的重要機構。是以引種保育熱帶植物種質資源，尤其是珍稀、瀕危物種、地方特有類群和重要經濟植物等為主要內容，兼顧世界熱帶重要戰略植物資源的引種馴化和種質資源的遷地保護，並把種質資源用於各種研究、開發、展示及公眾教育。作為種質資源保存的重要場所，園區建設有棕櫚園、百花園、名人名樹園、國樹國花園、民族植物園、榕樹園、百果園、百香園、南藥園、蔭生植物園、奇花異卉園、龍腦香園、龍血樹園、野生蘭園、野生蕨類園、野生天南星園、野生薑園等 35 個專類植物園（區），自建園的 50 多年以來，尤其以近年來的“萬種植物園引種專案”的實施，這些園區目前已蒐集當地和國內外引種植物近 13,000 種。同時，植物園與西雙版納國家級自然保護區管理局合作共建的“西雙版納熱帶稀有瀕危植物保護研究中心”，面積有 260 公頃。迄今，植物園已成為世界上戶外保存種類最多的植物園之一和中國熱帶植物種質資源保存戰略基地。豐富而齊全的熱帶植物種類和獨具地域特色的植物專類園區為國內外科研人員開展科學研究搭建了良好平臺，吸引著來自世界各地的科研工作者前來考察、研究。

園林園藝部也是園林景觀營造的重要機構，棕櫚園、百花園、蔭生植物園、奇花異卉園、民族植物園等園區豐富多樣的植物種類，濃郁的熱帶風光和園林景觀，別具一格的園林建築，已成為西雙版納最美麗的風景。神奇的熱帶雨林，豐富的植物種類和科學內涵、優美的園林景觀、多彩的民族文化的植物園開展科譜旅遊奠定了雄厚的基礎。前來旅遊的客人、寫生的畫家、學習實踐的大學生、接受科譜教育的各類人群雲集於此。

園林園藝部兼是景區環境衛生、園林草坪、基礎設施保障和維護的重要機構，每天有十幾名職工和數十名員工在維護著景區的環境衛生和園林草坪、保證著游道安全與暢通、保障著園林機械和基礎設施的正常運轉。

在今後的幾年中，園林園藝部將圍繞著“到 2020 年將植物園建設成爲世界一流的植物園和高水準的植物多樣性保護與生態學研究發展基地”這個總目標，努力將植物園建設成爲世界上最美的植物園；熱帶植物天堂；國家戰略性熱帶植物資源保存基地；並嚴格按國家風景區最高標準（5A 標準），創建一個安全、乾淨、整潔、文明的園區環境，讓西雙版納這顆聞名遐邇的“綠寶石”在雲南植物王國的桂冠上熠熠生輝，耀眼奪目。

#### 一、物種蒐集與多樣性保護組

物種蒐集多樣性保護組是園林園藝部下屬主要從事鄉土植物種類蒐集與保存兼顧熱帶混農林模式及各類林業用地管理與維護，並開展植物遷地保育及引種植物適應性等方面的研究的一個組。該組管轄區域有：溝穀雨林區域（包括野花區、蘭園、天南星園、薑園、蕨園、熱帶植物種質資源蒐集區、滇南珍稀瀕危植物遷地保護區、熱帶雨林景區等）；熱帶野生食用及栽培植物近緣種專類園；綠石林石灰山自然保護區；植物園東片區除經濟植物推廣站及生態站以外的所有次生林；熱帶混農林模式展示區及咖啡品種園；小臘公路 67-70 公里一帶熱帶經濟林木種植示範區；原“七.二一大學”望天樹、坡壘、羯布羅香、紅厚殼、塌拉木等種植區；水文站一帶的柚木、山桂花林，曼所新寨子對面的柚木林；植物園 300 畝一帶龍血樹種植試驗地等。

該組爲園林園藝部轄區面積最大的一個組，做好物種蒐集與區內多樣性保護的同時，正積極創建一個集物種蒐集保存、科學研究及科普旅遊爲一體的研究平臺。

主要任務：

1. 做好東片區管轄區及植物的維護與管理及景觀優化改造；
2. 轄區科學資料的採集及初步整理與歸檔；
3. 科學有效地保存每一物種並給予準確的科普介紹；
4. 野生植物的出圃種植；
5. 活植物標本的採集及初步鑒定；
6. 參與活植物的數位化空間定位及管理；
7. 東片區除經濟植物推廣站種植區及生態站科學試驗地以外的所有區域的維護與管理等；
8. 開展引種植物栽培適應性研究；
9. 接受學生的實習、培訓及接待來訪者的參觀考察等。

此組人員組成包括組長 1 人，主管 4 人，工作人員 5 人，共 10 人。

#### 二、種苗組

種苗組工作場所位於植物園東區原三百畝柚子地，占地面積約 150 畝，其中大棚 8 個，占地約 15 畝；露天實驗種植地 50 畝；水生植物種植保存區域 8 畝。

種苗組是園林園藝部專門從事引種植物前期何存、擴繁及種苗生產活動相關的職能組，種苗組一方面爲各專類園區的植物展示提供基本素材，另一方面也是



植物園草本植物保存的重要基地，同時還兼負種子採集、國內外種質資源交換、植物檢疫、園區病蟲害防治、盆花綠化苗木生產等工作。

主要任務：

1. 國內外引種植物種質資源的蒐集、保存和繁育；
2. 引種植物的分類鑒定；
3. 種子採集和種苗交換；
4. 全園植物病蟲害防治、預測與監控；
5. 國外引種植物的檢疫、隔離與培育；
6. 引種苗木的擴繁、培育，使物種達到一定的種群數量；
7. 盆花、綠化苗木的生產，滿足植物園綠化及節假日用花需求；
8. 引種植物中期復壯；
9. 接受學生的實習、培訓；

此組人員組成包括組長 1 人，主管 2 人，工作人員 7 人，臨時聘用人員 1 人，合計共 10 人。

其中組長為李璐小姐，是本次參訪植物園的接待對象。

### 三、園林與植物展示組

園林與植物展示組是園林園藝部下設的專門針對西片區植物進行管理的一個組，包括百花園、棕櫚園、樹木園、國樹國花園、蔭生園、榕樹園、南藥園、龍血樹園、蘇鐵園、民族文化植物區等 27 個專類園區，其主要任務是科學有效地保存和管理引自國內外的各種植物、營造和維護優美的園林景觀並對公眾進行展示，以及建設新的植物專類園區，為科學研究、科普教育的發展提供基礎平臺。

主要職責：

1. 引種植物的出圃種植；
2. 植物物候的觀測及生長量資料的採集記錄；
3. 植物標本的採集及初步鑒定；
4. 引種資訊資料的整理、歸檔；
5. 植物引種號牌和科普介紹牌的管理；
6. 引種植物栽培適應性研究；
7. 植物的數位化空間定位；
8. 接受學生的實習、培訓；來訪者的參觀考察；

園林與植物展示組現有工作人員 16 人，外聘員工 10 人。設組長 1 人，主管 7 人，工作人員 8 人。

### 四、數位化植物園組

數位植物園組是園林園藝部專門從事植物檔案資訊蒐集、整理和數位植物園建設的一個工作組。該組主要通過構建數位植物園系統平臺，對園內基礎地理資訊、植物檔案、植物標本及標牌製作、活植物定植、定位資訊進行科學管理，並

適時發佈於互聯網路，為植物園區植物的科學管理、科學研究工作、科普旅遊及廣大公眾提供服務。

主要任務：

1. 植物資訊檔案登記、錄入、蒐集和管理；
2. 植物資訊資料庫的開發和維護，使用和發佈；
3. 引種保存植物定位及數位植物園系統資訊採集、處理、資料服務；
4. 植物資訊檔案資料共用、資料查詢服務；
5. 植物戶外採集系統設計、維護、使用；
6. 活植物標本製作，資訊採集及資料發佈服務；
7. 植物金屬條碼及科普介紹牌製作；

數字植物園組核定編制 5 人，聘用人員 2 人，設組長 1 人，主管 2 人，工作人員 2 人。

#### 五、園林基礎保障與維護組

園林基礎保障與維護組是園林園藝部專門從事園林基礎設施、設備保障和維護的職能組，職責內容包括：園區植物給水系統安裝與維護、園林機械管理與維護、有安全隱患枝葉的清除、觀賞動物的飼養、園內除辦公區環境衛生的管理等工作的一個組。該組的各項工作不僅為植物園開展科普旅遊提供了一個乾淨、整潔、安全的場所，而具為園林園藝部其他職能組各項工作順得開展提供重要的基礎保障。

主要任務：

1. 維護面積約 1290 草坪管理，保持園區草坪平整；
2. 對成熟樹進行規範管理，處理具安全隱患的枝葉，清除枯死樹及危害嚴重的寄生植物；
3. 植物垃圾的運輸、粉碎及堆肥；
4. 東西沿線、專家公寓、園外園等專類園以外區域的日常維護；
5. 園區水系統安裝與維護，保障園區水域的正常供水；
6. 園林設施與設備的維修與維護，保證正常運轉；
7. 動物飼養與繁殖，定期進行疫苗；
8. 園區環境衛生管理與維護；

園林基礎保障與維護組現有工作人員 11 人。設組長 1 人，主管 2 人，工作人員 8 人。

#### 六、園林設計組

園林設計組是園林園藝部專門從事園區局部景觀規劃設計、改造以及園林施工指導工作的職能組。

主要任務：

1. 植物園新建植物專類園的規劃與設計；
2. 植物園現有植物專類園的景觀提升；
3. 植物園中園林小品的設計與施工指導；

4. 參與植物園園林專案的管理；
  5. 協作思茅師專與植物園院地聯合辦學；
  6. 接受思茅師專學生的實習指導。
  7. 其他臨時性園林設計與管理工作；
- 園林設計組人員組成現有工作人員 2 人。組長 1 人，代主管 1 人。