

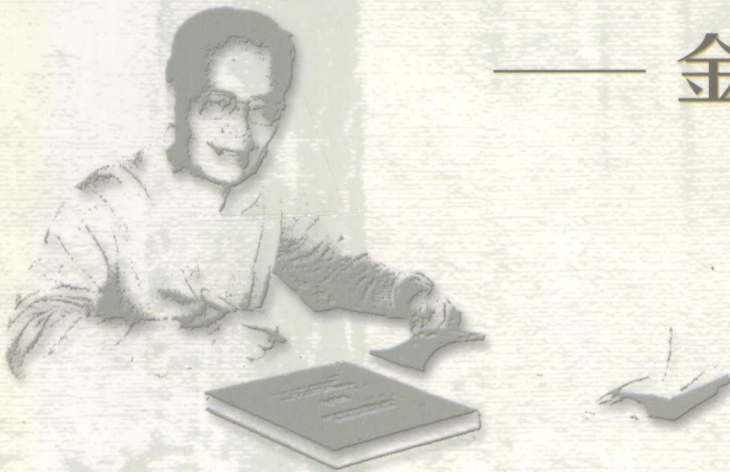
VEGETATION ECOLOGY
AND PLANT GEOGRAPHY IN YUNNAN, CHINA

云南植被生态学与 植物地理学研究

——金振洲论文选集

金振洲 著

JIN ZHENZHOU



云南大学出版社
YUNNAN UNIVERSITY PRESS

■ 云南大学“211工程”生态学国家级重点学科资助出版

云南植被生态学与 植物地理学研究

VEGETATION ECOLOGY
AND PLANT GEOGRAPHY IN YUNNAN, CHINA

——金振洲论文选集

云南大学生命科学学院
生态学与地植物学研究所

Institute of Ecology and Geobotany
School of Life Sciences, Yunnan University

金振洲 著

JIN ZHENZHOU

Q948.527.4

J1

云南大学出版社
YUNNAN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

云南植被生态学与植物地理学研究: 金振洲论文选集/
金振洲著. —昆明: 云南大学出版社, 2005
ISBN 7-81068-950-9

I. 云 ... II. 金 ... III. ①植被 - 植物生态学 - 云南省 - 文集
②植物地理学 - 云南省 - 文集
IV. Q948.527.4 - 53

中国版本图书馆CIP数字核字 (2005) 第029378号

云南植被生态学与植物地理学研究

——金振洲论文选集

金振洲 著

责任编辑: 赵红梅 石 可

出版发行: 云南大学出版社

装帧设计: 刘 雨

开 本: 850 × 1168 1/16

印 张: 30

字 数: 840千

印 装: 昆明理工大学印务有限公司

版 次: 2005年5月第1版

印 次: 2005年5月第1次印刷

印 数: 1-1000

书 号: ISBN 7-81068-950-9/Q · 27

定 价: 118.00元

云南大学出版社地址: 云南大学英华园(邮编: 650091)

电话: 0871-5031071

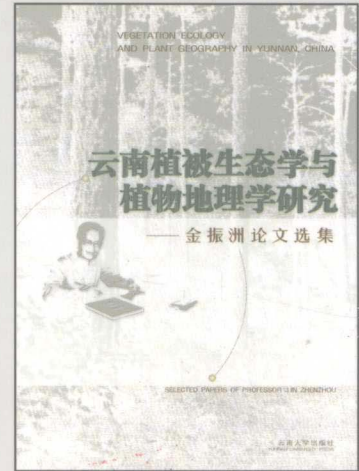
传真: 0871-5162823

E-mail: market@ynup.com



作者简介

金振洲教授，男，汉族，1929年8月生，浙江瑞安市人。1955年毕业于复旦大学生物系，1959年毕业于云南大学生物系研究生后留校任教，从事植被生态学和植物地理学（合称地植物学）的教学与科研工作近50年。1998年退休后仍继续著书立说。曾任云南大学生物系主任、云南省生态学会名誉理事长、云南省植物学会名誉理事、植物生态学期刊编委、云南省6、7届政协委员等，享受政府特殊津贴。大型专著《中国植被》和《云南植被》的主要编著者之一。《云南区域植被类型和特征》获国家教委科技进步（甲类）2等奖。主持并完成的科研项目18项，发表论文40多篇，对云南植被各个类型的特征、区系组成、资源及其生态学有独到的研究。主编并主写出版了140多万字的《昆明植被》专著。主持并完成有关我国西南干热河谷与干暖河谷植被与植物区系研究的国家自然科学基金课题，其成果2部专著和18篇论文，获得2003年云南省自然科学一等奖。主编出版了100多万字的《云南松》林学专著。



内容简介

本书是云南植被生态学与植物地理学的论文选集。全书除序言、前言外分七个部分，即六个主要植被类型或植物区系地理的论文和一个云南全部植被类型的论文。书后附录是作者的生平与科研、作者历年的论文、著作及主持项目的目录和作者为主的历年科研活动留影图片。其中以22篇学术论文为主体，是从作者的43篇发表的论文中精选出来的。所选论文有两个主题，即植被与植物区系的研究论文。植被的研究属于植被生态学学科，也即植物社会学或植物群落学学科范畴；植物区系的研究属于植物地理学学科，也即植物区系地理学或植物区系学学科范畴。本书可作为高校和科研单位从事植物生态学、植物地理学、环境科学的科研教学人员，特别是有关硕士和博士研究生的科研参考书，所附图片也部分反映了云南大学生态学与地植物学研究的科研历史。

序 言

金振洲教授的植被与植物区系研究继承了三位名家导师的精华而有所发展。这三位名家是著名植物生态学家曲仲湘教授、著名植物社会学家朱彦丞教授和著名植物区系地理学家与植物分类学家吴征镒教授（中国科学院院士）。前两位教授是本研究所，即云南大学生态学与地植物学研究所的创始人，也是金振洲教授的直接导师，而吴征镒教授则是《云南植被》的主编，是金振洲教授参加的国家自然科学基金重大项目“中国种子植物区系研究”的主持者，是间接导师。

从植被生态学方面看，本所的曲仲湘教授是我国英美学派（即英美植物生态学学派）的先导，他继承与发展了美国 CLEMENTS 和英国 TANSLEY 的植物生态学理论与方法，在森林植物群落的林木分析和林木图解法上有所发展；而金振洲教授在早期丽江玉龙雪山植物群落研究和以后西双版纳热带雨林群落研究中得以继承和发展。本所的朱彦丞教授是法瑞学派（即法瑞植物社会学学派）的创始人 BRAUN - BLANQUET 的大弟子和传人，是我国法瑞学派的鼻祖和先导，是我国植被巨著《中国植被》和《云南植被》的主编之一。他继承发展了法瑞学派的理论与方法，在植被的植物社会学分类系统、特征种的确定、植物群丛表的建立等方面有所创新。金振洲教授在 20 世纪 60 年代就亲随朱彦丞教授到边远的中甸哈巴雪山、滇北禄劝山地进行较长期的植被野外考察，用法瑞学派方法对各种植被类型收集大量样地记录，进行植物群落的植物社会学研究。在滇东北大海地区大面积的亚高山草甸植被研究中，在滇川大范围干热河谷和干暖河谷植被研究中，金振洲教授继承发展了朱彦丞教授所坚持和创新的法瑞学派理论与方法，并吸取欧洲、日本该学派近代优点，在植物群落多级分类系统的建立、盖度系数之和用于确定限度的求算、多级群落类型特征种的确定、该方法如何运用到亚热带和热带性植被类型等方面有所创新与发展，出版了一本用该方法在亚热带与热带植被中应用的《元江、怒江、金沙江、澜沧江干热河谷植被》学术专著。

从植物区系方面看，吴征镒教授是国内外著名的植物区系地理学家和植物分类学家，他在 20 世纪 60 年代初期创立的植物区系分布区类型的理论与方法，当时已引起国际植物学界的关注，以后不断充实完善，至今已形成完整的理论、规范、标准、方法的整套系统，适用于中国全部种子植物的植物区系成分分析，长期已被国内植物地理学和植物生态学工作者普遍应用。他主持完成了由全国 200 多名科学家参加的“中国种子植物区系研究”这一国家自然科学基金重大项目。金振洲教授参加了这一重大项目，为其子项目“西南地区干热河谷植物区系研究”的主持者。他运用吴征镒的植物区系地理学的理论与方法于元江、怒江、金沙江干热河谷植物区系地理成分的分析研究中，取得了显著成果。此后金振洲教授自己又申请到国家自然科学基金，继续干热河谷与干暖河谷的植物区系考察研究，增加了澜沧江的同类植被和区域植物区系研究，最后出版了一本《滇川干热河谷与干暖河谷植物区系特征》学术专著，在植物区系标志种、计算机数据库运用等方面有所创新。

金振洲教授的植被与植物区系研究后期的两本学术专著，连同他与他弟子的同主题的学术论文 18 篇，一起以项目主题“滇川干热河谷与干暖河谷植被与植物区系研究”，获得 2003 年云南省自然科学奖的一等奖，为省内基础理论研究最高奖。

现出版本论文选集与图片选集是金振洲教授长期科研工作的总结，也是本所植被生态学领域科研发展历史的缩影。金振洲教授年过古稀，如此奋进，实在难得。作为学生，愿为本书作序。

段昌群 欧晓昆

2005 年 3 月

前 言

本论文选集共 22 篇科论文，是从作者历年论文中精选出来的。所选论文起自 1965 年，止于 1999 年，历时 34 年，其学术水平逐年有所上升。论文的主题以植被研究为主，植物区系的为辅，22 篇论文中有 17 篇为植被论文，5 篇为植物区系论文。作者植物生态研究生毕业，师从植物生态学家曲仲湘教授和植物社会学家朱彦丞教授，长期从事云南植被调查研究，向本科生与研究生讲授“地植物学”（包括植物生态学、植物社会学和植物地理学）、“植被生态学”、“法瑞植物群落学理论与方法”、“云南植被”等课程。所以，作者的科论文以植被研究成果为主要是很自然的，植被研究中又以法瑞学派的植物社会学（有时也称法瑞植物群落学）的原理与方法为主。由于采用植物社会学方法研究植被中要强调研究各植被类型的植物种类组成成分，自然偏向于植被的植物区系组成，偏向于各植物区系成分的分析。所以，作者在研究植被的同时，学习了吴征镒的植物区系地理学的理论与方法，特别是运用“植物区系分布区类型”的原理与方法对一个自然区域或一个植被类型（一般是大的类型）植物区系地理成分的统计分析。在《云南植被》的写作中，在吴征镒的指导下撰写总论第二章“云南植被的植物区系组成”，取得良好效果。在带三届研究生多年连续研究干热河谷植被时，都定位在“某某区域干热河谷的植被与植物区系研究”上，把以植物区系地理学研究植被区域的植物区系作为重要的研究方向，并开始发表植物区系方面的论文。1991 年参加吴征镒主持的国家自然科学基金重大项目“中国种子植物区系研究”后，全力投入干热河谷植物区系的研究，以后又研究了滇川干热河谷的植物区系特征，相继发表多篇植物区系方面的论文，这里选了 5 篇，但比起植被研究来，毕竟是少数。

研究植被与植物区系都是生态学与地植物学研究所要坚持的地植物学方向，因为地植物学包括植被生态学（含英美植物生态学与法瑞植物社会学）与植物地理学（含植物区系地理学与植被地理学）。地植物学就要研究地理区域的植被与植物区系，这是地理学与植物学的结合研究。

22 篇论文中以作者主持野外调查研究的原创性论文为主，例如“滇东北大海地区亚高山草场的植物群落研究及其资源评价”一文，就是作者率队经 3 个月的野外实地调查研究，获得大量第一手资料而写出的。又如对滇北禄劝撒永山与乌蒙山地的 2 个月的野外植被调查研究后，写出“硬叶常绿阔叶林中的苔藓林——黄背栎、云生兔儿风群落”和“云南急尖长苞冷杉林的地植物学初步研究”二文。干热河谷植被与植物区系方面的论文也是作者亲自调查研究后写出的。论述性的论文也有多篇，例如“云南常绿阔叶林的类型和特点”、“我国的硬叶常绿阔叶林”、“论云南热带雨林和季雨林的基本特征”、“云南热带、亚热带山地灌草丛植被特点及利用途径”等。有些是原创性与评述性并重的论文，如“亚热带常绿阔叶林调查中三种方法的比较”和 3 篇西双版纳植被与植物区系的论文，既有自己亲自调查的资料，又有综述他人研究的资料。

论文多数发表在国内外重点核心刊物上。早期主要在《植物生态学与地植物学丛刊》，以后改名为《植物生态学与地植物学学报》，作者一直是该刊的编委。中期主要发表在《云南植物研究》上，后期在《广西植物》上。外语写的一篇发表在国外《布朗布朗喀》上，该期刊是欧洲法瑞学派植物社会学的著名刊物，它以纪念学派创始人朱彦丞教授的导师布朗布朗喀而命名。

本论文选集的编辑出版得到校、院、系、所各级领导的支持，特别是本所领导段昌群、欧晓昆教授的支持。再又得到云南大学“211 工程”生态学国家级重点学科资助出版，使我感到本校本所的关怀和能为重点学科建设出一点力而高兴。对以上各位的关心与支持在此深表谢意。

金振洲

2005 年 3 月

目 录

第一部分 云南热带雨林与季雨林	(1)
论云南热带雨林和季雨林的基本特征	(1)
西双版纳热带雨林植被的植物群落类型多样性特征	(9)
西双版纳热带雨林植物种类组成的生态结构多样性特征	(40)
西双版纳热带雨林植物区系成分的多样性特征	(79)
第二部分 云南常绿阔叶林	(103)
云南常绿阔叶林的类型和特征	(103)
亚热带常绿阔叶林调查中三种方法的比较研究	(114)
论哀牢山徐家坝地区常绿阔叶林的特征和性质	(130)
哀牢山大雪锅山山顶苔藓矮林及其次生灌丛	(139)
第三部分 云南硬叶常绿阔叶林	(145)
硬叶常绿阔叶林中的苔藓林——黄背栎、云生兔儿风群丛	(145)
我国的硬叶常绿阔叶林	(157)
第四部分 云南亚高山寒温针叶林与亚高山草甸	(165)
云南急尖长苞冷杉林的地植物学初步研究	(165)
滇东北大海地区亚高山草场的植物群落研究及其资源评价	(176)
第五部分 云南山地灌草丛植被	(303)
云南热带亚热带山地灌草丛植被特点及利用途径	(303)
第六部分 滇东北垂直带植被	(311)
金沙江峡谷至乌蒙山高山植被垂直带谱的特点	(311)
第七部分 干热河谷与干暖河谷植被与植物区系地理	(316)
云南元谋干热河谷植被概况	(316)
滇川干热河谷植被布朗布朗喀群落分类单位的植物群落学分类	(325)
云南元江干热河谷半萨王纳植被的植物群落学研究	(338)
金沙江干热河谷种子植物区系特征的初探	(359)
华西南干热河谷种子植物区系的特征、性质和起源	(376)
滇川干暖河谷种子植物区系成分研究	(393)
滇川干热河谷种子植物区系成分研究	(407)

第八部分 云南全部自然植被类型	(428)
The natural vegetation types of Yunnan, China	(428)
附录 1. 作者生平与科研	(446)
附录 2. 历年的论文、著作及主持科研项目	(448)
附录 3. 历年科研活动留影	(454)

Contents

Part 1 Tropical rain forest and monsoon forest in Yunan, China	(1)
On the fundamental features of tropical rain forest and monsoon forest in Yunnan.	(1)
The diversity features of plant community types in the tropical rain forest vegetation of Xishuangbanna, Yunnan.	(9)
The diversity features of the ecological structures of plant species component in the tropical rain forest of Xishuangbanna, Yunnan.	(40)
The diversity features of the floristic elements in the tropical rain forest of Xishuangbanna, Yunnan.	(79)
Part 2 Evergreen broadleaved forest in Yunnan, China	(103)
The types and characteristics of evergreen broadleaved forest in Yunnan.	(103)
A comparison of three methods used in investigation of evergreen broadleaved forest.	(114)
On the characteristics and nature of the evergreen broadleaved forest in Xuijiaba region, Ailao Mts.	(130)
Elfin woodland and its secondary bush in axueguoshan, the peak of Ailao Mts.	(139)
Part 3 Sclerophyllous evergreen broadleaved forest in Yunnan, China	(145)
A mossy forest appearing in the sclerophyllous evergreen broadleaved forests— <i>Quercetum pannosum nimborum</i>	(145)
The sclerophyllous evergreen broadleaved forest in China.	(157)
Part 4 Subalpine cold – warm coniferous forest and subalpine meadow in Yunnan, China	(165)
A preliminary geobotanical study on the Wumeng fir forest in Yunnan Province. . .	(165)
A study on the phytosociological features and resources valuation of the subalpine meadows in Dahai Mountain of NW Yunnan.	(176)
Part 5 Montane shrub – grassland vegetation of Yunnan	(303)
The characteristics and utilization of shrub – grasslands in tropical and subtropical mountains of Yunnan.	(303)
Part 6 Vegetational vertical zonation of Northeastern Yunnan	(311)
The characteristics of the vegetatioanal vertical zonation from Jinsha gorge up to the peaks of Wumeng Mountain.	(311)
Part 7 Vegetation ecology and floristic geography of dry – hot and dry – warm valleys	(316)

The general situation of natural vegetation in dry – hot river valley of Yuanmou, Yunnan Povince.	(316)
The phytosociological classification of Braun – Blanquet’s syntaxa for the dry – hot valley vegetation in Yunnan – Sichuan region.	(325)
A phytosociological study on the semi – savanna vegetation in the dry – hot valleys of Yuanjiang River, Yunnan.	(338)
A preliminary study on the floristic characteristics of seed plants in dry – hot river valleys of Jinshajiang.	(359)
The floristic characteristics, nature and origin of seed plants in the dry – hot river valleys of SW China.	(376)
The floristic elements of seed plant in the dry – warm valleys of Yunnan and Sichuan.	(393)
The floristic study on seed plants in the dry – hot valleys in Yunnan and Sichuan.	(407)
Part 8 All natural vegetation types in Yunnan	(428)
The natural vegetation types of Yunnan, China	(428)
Apendix 1 A biographical note on the scientific researches	(446)
Apendix 2 Contents of theses, monographs and scientific research projects over the years	(448)
Apendix 3 Photographs of scientific research activities over the years	(454)

第一部分 云南热带雨林与季雨林

论云南热带雨林和季雨林的基本特征

背景评述：本文发表于《云南大学学报》1983年第一、二期合刊上。论文对当时调查研究西双版纳热带雨林和季雨林的植物群落特征认识不清给以澄清。西双版纳的水平带气候为热带季风气候，其河谷低山台地的地带性植被为热带雨林（以热带季节性雨林亚类型为主），而宽谷江边河滩地和低山石灰岩山地则为季雨林，二者交错分布。本文对热带雨林和季雨林的基本特征从植物群落的植物种类组成、群落结构、生态表现等方面分别加以叙述，然后对二者进行比较，最后得出4点重要的结论，为此后研究这两大植被类型定下基调。

摘要：云南热区有热带雨林和季雨林两个主要的森林植被类型，二者各有自己的基本特征。本文列举了热带雨林的10点特征，季雨林的8点特征。很显然，两个植被类型的特征是不相同的，且各有若干亚类型。从这些特征分析中可以看出，云南的主要热带雨林是“季节性雨林”，它具有典型热带雨林向季雨林过渡的特征；而云南的主要季雨林是“半常绿季雨林”，它具有典型季雨林向山地“季风常绿阔叶林”过渡的特征。

从特征分析中还得出以下结论：云南的热带雨林是东南亚典型热带雨林的北方边缘类型，而季雨林是印缅典型季雨林的北方边缘的山地类型。

云南南部低海拔地区是我国很重要的一个热地，那里有自然界长期演化而保存下来的古老的热带森林。然而，这一热区有哪些类型的热带森林，其基本特征如何，都未曾深入探讨和得到一致的确认。因此，对云南省热区的主要森林——热带雨林和季雨林的基本特征的研究，有助于对此类植被本质的认识，使其类型名称更符合客观实际，特征所反映出来的规律更为清晰，并为按规律进行自然区划和合理地保护森林资源、开发利用植物、引种栽培以及促进热区生态平衡等方面提供科学依据。

一、云南热带雨林的基本特征

云南的热带雨林与东南亚的印度——马来西亚雨林有一定的联系，在其特征上打上了此类雨林的烙印。归纳起来有以下特征：

1. 分布上的海拔上限较高

由于云南南部为多山多河谷的山原地貌，地形造成了局部的湿润环境，故热带雨林的分布上限高于同纬度的其他地区。上限一般在800m，个别沿河谷或沟谷上升到1000~1100m。部分山地由于逆温现象而在1300m左右也会出现热带雨林（如勐海的南糯山，小勐养的井伞、困满）。但它的主要分布地为800m以下的河谷盆地的周围丘陵低山及沟谷地带，尤以西双版纳最为集中，这里主要分布海拔是500~600m。

2. 具有众多的热带科

云南热带雨林的植物种类组成的特征之一是含有大量的热带科，这些科中大部分是东南亚雨林中广布或特有的。突出的热带科有龙脑香科（Dipterocarpaceae）、肉豆蔻科（Myristicaceae）、隐翼科

(Crypteroniaceae)、四数木科 (Datiscaceae)、藤黄科 (Guttiferae)、番荔枝科 (Annonaceae)、山榄科 (Sapotaceae)、天料木科 (Samydaceae)、使君子科 (Combretaceae)、玉蕊科 (Lecythydaceae)、橄榄科 (Burseraceae)、红树科 (Rhizophoraceae)、蒟蒻薯科 (Taccaceae)、露兜科 (Pandanaeae) 等等, 其中隐翼科和四数木科都是东南亚热带雨林的特有科。龙脑香科也基本上为东南亚雨林所特有。云南雨林中还有大量较为广布的热带科 (这些科主要分布在热带, 个别种分布至亚热带, 甚至温带), 例如桑科 (Moraceae)、无患子科 (Sapindaceae)、楝科 (Meliaceae)、大戟科 (Euphorbiaceae)、夹竹桃科 (Apocynaceae)、梧桐科 (Sterculiaceae)、芸香科 (Rutaceae)、棕榈科 (Palmae)、姜科 (Zingiberaceae)、爵床科 (Acanthaceae) 等等。

3. 树种的热带属很突出

综观云南热带雨林热带树种所属的热带属, 可以发现它的数量也是可观的。正由于有这些属的存在而体现了森林植被的热带性。现仅就热带雨林乔木层中主要的属列表如下 (表 1), 其中龙脑香科、肉豆蔻科、楝科、无患子科、山榄科的各个属都是很有代表性的。

表 1 云南热带雨林主要乔灌木的植物属

植物科	植 物 属
龙脑香科	望天树属 (<i>Parashorea</i>)、羯布罗香属 (<i>Dipterocarpus</i>)、坡垒属 (<i>Hopea</i>)、娑罗双属 (<i>Shorea</i>)
肉豆蔻科	红光树属 (<i>Knema</i>)、风吹楠属 (<i>Horsfieldia</i>)、肉豆蔻属 (<i>Myristica</i>)
楝 科	麻楝属 (<i>Chukrasia</i>)、红罗属 (<i>Aphanamixis</i>)、溪桫属 (<i>Chisocheton</i>)、葱臭木属 (<i>Dysoxylum</i>)、米仔兰属 (<i>Aglaia</i>)、崖摩属 (<i>Amoora</i>)
无患子科	番龙眼属 (<i>Pometia</i>)、细子龙属 (<i>Amesiodendron</i>)、韶子属 (<i>Nephelium</i>)、滨木患属 (<i>Arytera</i>)、哈蒲木属 (<i>Harpullia</i>)、龙眼属 (<i>Dimocarpus</i>)、异木患属 (<i>Allophylus</i>)、柄果木属 (<i>Mischocarpus</i>)
山 榄 科	桃榄属 (<i>Pouteria</i>)、紫荆木属 (<i>Madhuca</i>)、梭子果属 (<i>Eberhardtia</i>)、肉实属 (<i>Sarcosperma</i>)
番荔枝科	银钩花属 (<i>Mitrephora</i>)、野独活属 (<i>Miliusa</i>)、暗罗属 (<i>Polyalthia</i>)、哥纳香属 (<i>Goniothalamus</i>)
藤 黄 科	藤黄属 (<i>Garcinia</i>)、红厚壳属 (<i>Calophyllum</i>)
桑 科	大药树属 (<i>Antiaris</i>)、榕属 (<i>Ficus</i>)、桂木属 (<i>Artocarpus</i>)
桐 梧 科	翅子树属 (<i>Pterospermum</i>)、苹婆属 (<i>Sterculia</i>)
使君子科	榄仁树属 (<i>Terminalia</i>)
天料木科	天料木属 (<i>Homalium</i>)、嘉赐树属 (<i>Casearia</i>)
玉 蕊 科	金刀木属 (<i>Barringtonia</i>)
隐 翼 科	隐翼属 (<i>Crypteronia</i>)
四 数 木 科	四数木属 (<i>Tetrameles</i>)
橄 榄 科	橄榄属 (<i>Canarium</i>)
黄 叶 树 科	黄叶树属 (<i>Xanthophyllum</i>)
漆 树 科	肉托果属 (<i>Semecarpus</i>)、芒果属 (<i>Mangifera</i>)

续 表

榆 科	白颜树属 (<i>Gironniera</i>)
含羞草科	海红豆属 (<i>Adenanthera</i>)、围涎树属 (<i>Pithecobellium</i>)
蝶形花科	红豆属 (<i>Ormosia</i>)
茶茱萸科	假海桐属 (<i>Pittosporopsis</i>)
大戟科	闭花木属 (<i>Cleistanthus</i>)、肋巴木属 (<i>Epiprinus</i>)、棒柄花属 (<i>Cleidion</i>)、银柴属 (<i>Aporosa</i>)、 叶轮木属 (<i>Ostodes</i>)
桃金娘科	蒲桃属 (<i>Syzygium</i>)
水东哥科	水东哥属 (<i>Saurauia</i>)
茜草科	粗叶木属 (<i>Lasianthus</i>)、新乌檀属 (<i>Neonauclea</i>)、腺萼木属 (<i>Mycetia</i>)、三角茜草属 (<i>Pris- matomeris</i>)、九节属 (<i>Psychotria</i>)
芸香科	降真香属 (<i>Acronychia</i>)、黄皮属 (<i>Clausena</i>)、吴茱萸属 (<i>Evodia</i>)
夹竹桃科	灯台树属 (<i>Alstonia</i>)、狗牙花属 (<i>Ervatamia</i>)
红树科	竹节树属 (<i>Carallia</i>)
棕榈科	鱼尾葵属 (<i>Caryota</i>)、山槟榔属 (<i>Pinanga</i>)、桫欏属 (<i>Arenga</i>)

4. 优势种不明显, 有云南特有种

云南热带雨林的乔木层由于种类众多, 且较均匀分布, 故优势种很不明显。每类森林虽然都有自己的标志种, 但其个体数量和盖度都不大, 不像亚热带森林那样优势种突出。另外, 在群落的很多标志种中, 有少数仅为云南热带雨林所特有, 是最有标志价值的种。这些种, 除个别几种数量较多外, 一般都是分散分布而个体数量不多。最突出的云南热带雨林的特有种为龙脑香科中的望天树 (*Parashorea chinensis*)、毛坡垒 (*Hopea mollissima*)。其次如肉豆蔻科的琴叶风吹楠 (*Horsfieldia pandurifolia*)、滇南风吹楠 (*H. tetratopala*)、云南肉豆蔻 (*Myristica yunnanensis*); 楝科的曲梗崖摩 (*Amoora stellato-squamosa*)、总序葱臭木 (*Dysoxylum laxiracemosum*)、滇龙眼 (*Dimocarpus yunnanensis*); 榆科的云南白颜树 (*Gironniera yunnanensis*); 桃金娘科的多瓣蒲桃 (*Syzygium polypetaloidium*); 番荔枝科的银钩花 (*Mitrephora wangii*); 芸香科的大黄皮 (*Clausena dentata* var. *robusta*) 等等。

5. 森林高大、林冠不齐、分层不明显

云南热带雨林的成熟林都是比较高大的。虽然各处高矮很不一致, 但其平均高度均在 30m 以上, 例如小勐养、勐腊、大勐龙、勐腊等地的沟谷雨林都如此。也有特别高大的森林, 如望天树林, 其乔木上层可达 50~60m, 个别最高的望天树可达 70m。森林虽高大, 林冠却不整齐。乔木上层的大树常 100~200m 出现一株, 树冠不连接而呈伞形, 层盖度仅 20% 左右, 这一层多见落叶或半落叶的树种, 如大药树 (*Antiaris toxicaria*)、番龙眼 (*Pometia tomentosa*) 等。森林的层次多达 5~7 个, 分层很不容易, 各层之间的树木是连续的, 一个树种的种群可分布在各个层次中。然而, 云南热带雨林中也有一些仅见于林下的小乔木, 以大戟科、茜草科、爵床科、夹竹桃科、棕榈科的种类为常见。

6. 具板状根、支柱根和气生根

大树一般都有板状根, 即板状片的基干。据对西双版纳热带雨林中 474 株树木进行观测, 其中就有 296 株有不同程度的板状根发育, 占所测总株数的 60%。板根一般高 2~3m, 板翼直立如墙, 高者可达 6~8m。一株大树都有 4~5 块大板根, 以树干为中心辐射状向周围延伸。具有明显板根的树种很多, 如高榕 (*Ficus altissima*)、大药树、番龙眼、千果榄仁 (*Terminalia myriocarpa*)、麻楝 (*Cukurassia tabularis*)、龙果 (*Pouteria grandifolia*)、葱臭木 (*Dysoxylon gobara*)、四数木 (*Tetrameles nudiflora*) 等等。支柱根和气生根以榕属 (*Ficus*) 中的大树最为常见, 其中又以高榕最明显。例如

大勐龙原有一株高榕，其支柱根林立，气生根随处可见，支柱根是由气生根悬空着地生根后发育起来的，以致出现“独木成林”的壮观。

7. 大藤本植物丰富，附生、半附生植物发达

木质大藤本植物的丰富是热带雨林又一特征。林内成堆盘旋的粗大藤干，其直径在 15~25cm，大者竟达 50cm，向上一直伸展到乔木上层，横越过数株大树，其枝叶高高处于林层之上，以接受阳光。藤本种类常常因地而异，常见的如光叶钩藤 (*Uncaria laevigata*)、盾苞藤 (*Neuropeltis racemosa*)、买麻藤 (*Gnetum montanum*)、饭盒豆 (*Entada phaseoloides*)、沙拉藤 (*Salacia polysperma*)、酸角叶黄檀 (*Dalbergia tamarindifolia*)、托叶黄檀 (*D. stipulacea*)、滇风车子 (*Combretum yunnanensis*)、红叶藤 (*Santaloides caudatum*)、微花藤 (*Iodes ovalis*)、牛栓藤 (*Connarus yunnanensis*)、醉魂藤 (*Heterostemma wallichii*)、翼核果 (*Ventilago calyculata*)、杜仲藤 (*Parabarium micranthum*)、扁蒴藤 (*Pristimera arborea*)、油瓜 (*Hodgsonia macrocarpa*) 等，达 100 种之多，附生和半附生植物也很丰富，多附生于大树的树干上。附生的如鸟巢蕨 (*Neottopteris nidus*)、王冠蕨 (*Pseudodrynaria coronans*)、星蕨 (*Microsorium punctatum*) 等；半附生的如麒麟叶 (*Epiprenum pinnatum*)、爬树龙 (*Rhaphidophora decursiva*)、小叶石柑子 (*Pothos repens*)、大叶石柑子 (*P. scandens*) 等。叶附生的苔类中常见的为山氏扁萼苔 (*Radula sandei*)，手触之有青香味，这也是热带雨林的特征。

8. 有绞杀植物和老茎生花现象

云南热带雨林的绞杀植物也较常见，主要是桑科榕属植物，如高榕、斜叶榕 (*Ficus gibbosa*)，以及五加科的鹅掌柴属 (*Schefflera*) 和羽叶五加属 (*Pentapanax*) 中的一些种类。它们开始从小苗附生在某一棵大树上，以其气生根包围树干，及至气生根入地后扩大成网套状，最后绞死附主，自成一棵大树，而且还能发育成板状根。在西双版纳，高榕绞杀附主后自成一棵大树的情况常有所见。热带雨林中另有一些种类，会在其树干上生花结果，造成林内的奇特景色。常见的老茎生花树种如木奶果 (*Baccaurea sapida*)、胭脂木 (*Artocarpus tonkinensis*) 以及榕属的许多种类。栽培的树菠萝 (*Artocarpus integra*) 习称“牛肚子果”，是典型的茎花植物，也源自热带雨林。

9. 树皮薄而浅色，树木裸芽

云南热带雨林中，除上层大乔木外，一般中小乔木的树皮都比较薄，而且光滑、浅色 (白色、灰白色、浅黄色、浅绿色)，这也是雨林的特征。据记录，云南热带雨林的树皮厚度只有 5~11mm。曾有人对雨林树干胸径 8cm 以上的乔木树皮实测了 431 株，结果树皮的平均厚度为 5mm。这种薄树皮特征是云南任何森林类型的树木所没有。绝大多数树木都是裸芽植物，即它们的过冬芽无需用厚厚的芽鳞包被，因为实际上雨林中没有冬天。整个雨林内部的季相变化是不明显的，因此全年都有不断开花和结果的植物。只有林冠上层的树种因受当地干湿季交替的季风影响而仍有一定的季相变化。

10. 多大型叶、羽状叶、滴水叶尖及花叶现象

和东南亚典型雨林近似，云南热带雨林也以大叶、羽状叶为特征。单叶的大叶如云南龙脑香 (*Dipterocarpus tonkinensis*)，叶长 50cm，宽 30cm (均指下部的叶子)；肉托果 (*Semecarpus reticulata*)，叶长 45cm，宽 20cm；大叶风吹楠 (*Horsfieldia kingii*)，叶长 55cm，宽 22cm，还有大叶红光树 (*Knema linifolia*)、大叶藤黄 (*Garcinia tinctoria*)、五桠果 (*Dillenia indica*)、龙果 (*Pouteria grandifolia*) 等等。羽状叶的大型叶更多，分散在楝科、无患子科、橄榄科、漆树科、含羞草科、蝶形花科、芸香科等。例如，大叶山楝 (*Aphanamixis grandifolia*) 的最大叶可长达 90cm，宽 40cm，葱臭木 (*Dysoxylum gobara*) 的羽叶长 60cm，宽 30cm。番龙眼、麻楝的叶子也如此。棕榈科的叶子也很大。但总的看，单叶的树种仍以中型叶为主。林下高大草本中也出现大型叶，如柊叶 (*Phrynium capitatum*)、海芋 (*Alocasia macrorrhiza*) 等。这一特征反映了雨林中有着良好的水热条件。另外，林内树木具滴水叶尖的也常见。林下灌木和草本植物中还出现花叶现象，即叶子不为绿色而为浅红色的彩色花斑。这些也是雨林特征。

以上是云南热带雨林的基本特征。不难看出，它具备了东南亚典型雨林的主要特征，也具备了作为在植被分类上确定为热带雨林的基本特征。那些认为云南只有季雨林而没有热带雨林的观点是不对的。

但是，云南热区的气候处于热带季风的控制之下，有明显的干雨季之分，因而在云南热带雨林中（东南部迎风坡的湿润雨林除外）多少打上了热带季风的烙印，即出现一些向热带季雨林过渡的生态特征，例如乔木上层出现干季落叶或半落叶的树种而导致林冠的季相变化较明显。这种带有季雨林特征的热带雨林，我们称之为“热带季节性雨林”（Seasonal tropical rain forest），或简称“季节雨林”。从它的基本特征看，大部分是国际上公认的热带雨林特征（已如上述），季雨林的特征虽也有些，是次要的，所以季节雨林应属于热带雨林的范畴。在热带季风影响下出现热带雨林的原因在于云南南部山地海拔较高，湿度相对比印度、缅甸一带低平地的季雨林分布地为大，再加上干季中分干凉季和干热季，真正具有干旱影响的只有1~3个月（各地稍有差异），在一些地处低凹的盆地或沟谷，地形和土壤条件提供了湿度，干季盛行的浓雾也弥补了大气水分的不足。这就是决定云南南部出现热带雨林的綜合环境因素。所以，这里植被保护得越好，环境中的湿度来源也越充分，相应地，热带雨林的面积也越扩大；反之，则相反。这一规律性对于保护热带雨林，发展热带农业具有深远意义。

二、云南热带季雨林的基本特征

季雨林是热带地区的另一个森林植被类型，从地植物学和植物地理学看，它与热带雨林分属于不同的类型。如果说热带雨林是热带高温高湿气候下的产物，那么季雨林则是热带高温半湿气候下的产物，亦即热带干湿交替的季风气候下的产物。归纳起来，云南的季雨林有以下基本特征：

1. 分布上限高，分布地水湿条件差

云南季雨林的分布上限比热带雨林更高，一般在1000m左右，个别沿干热河谷上升到1300m左右。季雨林的存在主要决定于分布地的水湿条件，而水湿条件差则是它的生境特征。在云南南部，季雨林的生境有三种情况：一为地形开阔，易受大气干旱影响之处，如盆地河谷的中心部分，像景洪坝、瑞丽坝、盈江坝等；一为中山峡谷的底部河谷，受焚风影响而比较干旱，如元江坝、怒江坝等；一为在沙砾质的冲积土或石灰岩山地上，因土壤保水差，也常常出现季雨林的分布。

2. 热带特有科少而一般热带科多

云南季雨林没有东南亚季雨林中所特有的科。仅个别几个科为全热带所特有（即热带特有科），如木棉科（Bombacaceae）和海桑科（Sonneratiaceae）。有个别的热带科与热带雨林共有，如藤黄科（Guttiferae）、橄榄科（Burseraceae）。但大多数为一般的（或广布的）热带科，即这些科中有少数植物种分布于亚热带，甚至温带。云南季雨林的这些科有：楝科、紫葳科、梧桐科、桑科、马鞭草科、含羞草科、苏木科、漆树科、千屈菜科等等。

3. 具有自己植物属的特点

主要乔木树种中，科与热带雨林相同的还有一些，而属一级相同的则少得多了。这也反映出季雨林和热带雨林从根本上说不是一个类型。紫葳科、漆树科、马鞭草科、含羞草科的属数较多，不见龙脑香科、肉豆蔻科的属。很多属同样具有自己较广的分布幅度，例如榆属（*Ulmus*）、朴属（*Celtis*）、合欢属（*Albizia*）等虽有自己在热带地区的季雨林树种，但这些属的其他树种广布于亚热带。现将云南季雨林乔灌木的主要属列表如下（表2）：

表2 云南季雨林主要乔灌木的植物属

植物科	植物属
楝科	麻楝属 (<i>Chukrasia</i>)、红椿属 (<i>Toona</i>)、楝属 (<i>Melia</i>)
紫葳科	菜豆树属 (<i>Radermachera</i>)、羽叶楸属 (<i>Stereospermum</i>)、火烧花属 (<i>Mayodendron</i>)、千张纸属 (<i>Oroxylum</i>)、猫尾木属 (<i>Markhamia</i>)
梧桐科	火绳树属 (<i>Eriolaena</i>)、苹婆属 (<i>Sterculia</i>)
桑科	榕属 (<i>Ficus</i>)、桑属 (<i>Morus</i>)
海桑科	八宝树属 (<i>Duabunga</i>)
木棉科	木棉属 (<i>Bombax</i>)
马鞭草科	牡荆属 (<i>Vitex</i>)、石梓属 (<i>Gmelina</i>)、紫珠属 (<i>Callicarpa</i>)、柚木属 (<i>Tectona</i>)
含羞草科	合欢属 (<i>Albizia</i>)、金合欢属 (<i>Acacia</i>)、白球花属 (<i>Parkia</i>)
漆树科	南酸枣属 (<i>Choerospondias</i>)、槟榔青属 (<i>Spondias</i>)、厚皮树属 (<i>Lannea</i>)、山槎子属 (<i>Buchanania</i>)
苏木科	羊蹄甲属 (<i>Bauhinia</i>)、决明属 (<i>Cassia</i>)
大戟科	重阳木属 (<i>Bischofia</i>)、乌臼属 (<i>Sapium</i>)
椴树科	蚬木属 (<i>Excentrodendron</i>)、扁担杆属 (<i>Grewia</i>)、一担柴属 (<i>Colona</i>)
榆科	榆属 (<i>Ulmus</i>)、朴属 (<i>Celtis</i>)
藤黄科	铁力木属 (<i>Mesua</i>)、黄牛木属 (<i>Cratoxylon</i>)
茜草科	水团花属 (<i>Adina</i>)
橄榄科	嘉榄属 (<i>Garuga</i>)
千屈菜科	紫薇属 (<i>Lagerstroemia</i>)
使君子科	榄仁属 (<i>Terminalia</i>)

4. 有自己的标志种，优势度较明显

云南季雨林是以自己的标志种与其他植被类型，特别是热带雨林相区别。在这些常见的热带树种中有紫葳科的羽叶楸 (*Stereospermum tetragonum*)、千张纸 (*Oroxylum indicum*)、西南猫尾木 (*Markhamia stipulata* var. *kerrii*)、火烧花 (*Mayodendron igneum*)，楝科的毛麻楝 (*Chukrasia tabularis* var. *velutina*)、红椿 (*Toona ciliata*)，马鞭草科的薄姜木 (*Vitex quinata*)、滇石梓 (*Gmelina arborea*)，木棉科的木棉 (*Bombax ceiba*，滇名攀枝花)、海桑科的八宝树 (*Duabanga grandiflora*)，千屈菜科的西南紫薇 (*Lagerstroemia intermedia*)、毛紫薇 (*L. tomentosa*)，漆树科的山槎子 (*Buchanania latifolia*，滇名天干果)、南酸枣 (*Choerospondias axillaris*)、厚皮树 (*Lannea coromandelica*)，藤黄科的铁力木 (*Mesua ferrea*)、黄牛木 (*Cratoxylon cochinchinensis*)、苦丁茶 (*C. prunifolium*)，梧桐科的九层皮 (*Sterculia pexa*)、火绳树 (*Eriolaena malvacea*) 等等。季雨林中不是所有这些种的组合，而是其中少数几个种的组合，视具体地段水湿条件而定，因此种群在群落中的优势度比之于热带雨林则明显一些。组成季雨林植物种类成分的专有性不如热带雨林那么严格，大多数季雨林树种既分布于热带，也有时分布到了亚热带地区，例如重阳木 (*Bischofia javanica*) 和楝树 (*Melia azedarach*)，既是季雨林成分，而又广布于我国的亚热带各地。

5. 乔木上层以旱季落叶树种为主，至少占一半

典型的季雨林是热带干季落叶的森林，故乔木上层落叶树多是一个重要的特征。云南的季雨林