

竹林生态研究

主编 费世民

副主编 张旭东 陈秀明 蒋俊明 何亚平



中国林业出版社
China Forestry Publishing House

竹林生态研究

主 编：费世民

副主编：张旭东 陈秀明 蒋俊明 何亚平

中国林业出版社

China Forestry Publishing House

《竹林生态研究》编著人员

主 编：费世民

副主编：张旭东 陈秀明 蒋俊明 何亚平

参与编著人员：

费世民 张旭东 陈秀明 蒋俊明 何亚平 徐 嘉
黄玲玲 张 鹏 范少辉 楼一平 熊 壮 周金星

图书在版编目(CIP)数据

竹林生态研究 / 费世民主编. —北京：中国林业出版社，2011. 11

ISBN 978-7-5038-6378-3

I. ①竹… II. ①费… III. ①竹林-生态系-研究 IV. ①S795. 02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 223890 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京市西城区刘海胡同 7 号)

E-mail forestbook@163. com 电话 010 - 83228353

网址 <http://lycb. forestry. gov. cn>

发行 中国林业出版社

印刷 北京中科印刷有限公司

版次 2011 年 11 月第 1 版

印次 2011 年 11 月第 1 次

开本 787mm × 1092mm 1/16

印张 31. 5

字数 700 千字

印数 1 ~ 1000 册

定价 89. 00 元

前 言

全世界竹类植物丰富,约有 70 多属 1200 多种,而且分布广泛,竹林被称为“世界第二大森林”,主要分布在热带及亚热带地区,少数竹类分布在温带和寒带。目前全世界竹林面积已达 2200 万 hm^2 ,占森林面积的 1% 左右。全球森林面积急剧下降,竹林面积却以每年 3% 的速度递增。

中国是世界上竹子的分布中心之一,是竹子资源最多、分布最广、利用最早的国家之一,素有“竹子王国”之称。英国著名学者李约瑟在《中国科学技术史》中指出,东亚文明过去被称作“竹子文明”,中国则被称为“竹子文明的国度”。我国是世界上竹类植物最为丰富的国家,有竹类植物 39 属 500 余种,属、种数分别占世界竹类植物总数的 50%、42%。近 20 多年来,全国竹林面积每年以超过 5 万 hm^2 的速度递增,目前中国的竹林面积约 520 万 hm^2 ,约占全国森林总面积的 4%,占全球竹林面积的 25%。

竹林作为重要的森林资源,由于具有易栽培、生长快、利用范围广、加工利用率高以及景观效果好等特点,在我国各主要竹产区发挥着巨大的经济功能,已形成处于世界领先水平的竹产业体系。同时,竹林在固碳、涵养水源、保持水土以及游憩等方面都具有其独特性,在生态环境保护中具有其他植物无法比拟的优势。江泽慧(2003)在《世界竹藤》一书中把竹林生态效益及应用作为当前世界竹类研究主要方向之一。在当今关注全球气候变暖、生态恶化的背景下,开展竹林生态学研究有着切实的现实意义。

竹林在全国 27 个省(自治区、直辖市)皆有分布,但主要分布在长江以南热带和亚热带的广大低山丘陵,而且,90% 的竹林分布在大小江河湖库水系的源头和两岸,在长江流域有林地面积中竹林占 5%,在珠江流域有林地面积中竹林占 4.5%,淮河流域有林地面积中竹林占 2.5%,竹林的生态地位突出。但有关竹林生态效应的研究仍处于起步阶段,现行的以获取最大经济效益为目标的经营手段无法实现环境保护和竹林可持续经营策略,竹林良好的生态功能尚未得到重视和充分发挥。

我国竹子研究工作取得了一定的成就,但主要在种质资源保存、育种、造林经营、病虫害防治、竹材加工利用研究等方面较多。20 世纪 80 年代开始以来,关于竹林生态研究日益受到学术界的关注与重视,特别是近 10 年来,竹林生态研究逐渐增多,但都缺乏全面系统的研究,特别是长期定位观测研究;中国林业科学研究院于 1984 年江西省分宜县建立的“大岗山杉木、毛竹林生态系统定位研究站”是我国目前唯一涉及竹林(毛竹)生态系统研究的野外台站。四川省林业科学研究院从 2001 年开始,依托国家“十五”、“十一五”科技攻关课题或专题及国家科技成果推广项目,在西南竹类植物适生区、竹种多样丰富的地区——长宁县建立了楠竹(散生)、苦竹(混生)、硬头黄竹(丛生)等不同类型竹林的生态定位观测体系,采集和积累大量定位观测数据资料,并结合退耕还竹工程,系统开展了竹林生态功能和效益的定位观测研究。

四川省长宁县位于蜀南低山丘陵区，是我国主要的竹产区之一，在《四川竹类植物志》的竹林分区中属“盆地及盆缘山地混合竹林区”的“缙云山—五指山慈竹、硬头黄竹、楠竹、水竹林亚区”，竹类植物丰富多样；著名的风景区“蜀南竹海”闻名遐迩，“竹石海”奇特秀丽；“世纪竹园”引进、收集并存活 40 余属约 430 个竹种，是自然状态下收集保存竹种资源最多的竹类植物专题园；因此，该区域是竹林生态定位研究的理想区域。十年来，四川省林业科学研究院与中国林业科学研究院合作，依托竹林定位研究取得了丰硕的成果，培养了博士 3 名、硕士 2 名，发表研究论文 30 余篇，完成了研究报告（包括学位论文）6 部，锻炼培养了竹林生态与经营的科研团队，对竹林生态功能和效益进行较为系统深入的研究。可谓“十年磨一剑”，为了系统总结本定位研究的十年成果，同时，鉴于目前缺乏有关竹林生态研究方面的专著，编著者不揣冒昧，以“敢为人先”的精神抛出此部拙作，若能起到抛砖引玉之功效，就备感欣慰了。

本专著就是基于长宁竹林生态定位观测的研究成果，收集了国内外关于竹林生态研究资料，进行系统总结、综合分析而形成的。它得益于中国林业科学研究院江泽慧教授、彭镇华教授和相关研究人员的长期贡献，并汇聚了他人的研究成果，也凝聚了我们这支研究团队的长期努力和辛勤汗水，可以说，是从事竹林生态研究的科研人员集体智慧的结晶。全书共分六章。第一章从竹种多样性、种质资源分布多样性、生物群落多样性以及多样性保护等方面，对竹林的生物多样性研究进行了概述；第二章从种群、群落两个层次，对竹林结构以及影响结构形成的因素进行了研究，并总结分析了竹林生物量和生产力的特点与形成规律；第三章通过竹林生态系统的水文生态过程及其规律研究，揭示了竹林的水土保持功能与效应；第四章从养分平衡和循环的角度，研究竹林养分循环规律及其在经营条件下水肥管理措施；第五章从竹林的碳储量形成角度，探讨了竹林的碳汇功能及其循环特点；第六章针对退耕还竹的特点，探讨退耕还竹植被恢复、竹林更新特征以及人工恢复竹林的生态效果。

全书突出竹林生态功能与作用，对过去有关竹林生态学研究进行了系统总结，积极倡导竹林生态经营的理念，以期为今后竹林可持续经营与竹产业健康发展提供科学依据。由于编著者的水平有限，掌握的文献资料有限，成书仓促，对相关研究引用与总结不妥之处，期望读者，特别是高校师生、科研工作者及被引文作者，能够予以谅解，欢迎共同研讨，并恳请予以批评指正！

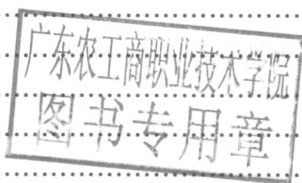
编著者

2010 年 11 月于成都

目 录

前 言

第 1 章 竹类生物多样性	1
第 1 节 竹类种质多样性	2
1. 世界竹类种质资源	4
2. 中国竹类种质资源	11
3. 遗传多样性研究	14
4. 种质多样性研究展望	15
第 2 节 生态群落多样性	16
1. 中国竹林分区	18
2. 竹林类型划分	20
3. 竹林生态群落内部多样性研究	22
4. 竹类生态群落多样性研究展望	23
第 3 节 我国竹林历史分布与“南竹北移”	23
1. 秦岭和淮河以北的竹类资源历史分布	29
2. 历史上竹林分布变化的成因探讨	30
3. “南竹北移”的实践	36
第 4 节 竹林生物多样性保护	37
1. 影响竹林生物多样性的因素	37
2. 竹类植物生物多样性保护现状	40
3. 竹类植物生物多样性保护对策	57
第 2 章 竹林种群与群落结构动态格局	58
第 1 节 竹林（无性系）种群结构特征	62
1. 植物构件和克隆繁殖相关概念	62
2. 竹林地上种群增长及结构动态	89
3. 竹类无性系种群地下结构	104
第 2 节 竹林种群空间格局	104
1. 种群空间格局测度方法	107
2. 种群克隆生长格局	109
3. 种群空间分布格局	119
4. 影响竹类种群分布格局的因素	128
第 3 节 竹林群落结构动态格局	129
1. 竹林群落类型	130
2. 竹林群落结构特征	144
3. 竹林群落内部竞争与干扰	150
4. 竹林群落更新演替过程的结构变化	153
第 4 节 竹林生物量	153



1. 竹林生物量研究概述	156
2. 竹林生物量器官分配	169
3. 竹林生物量的大小和年龄结构	178
4. 生物量结构的垂直分布	179
5. 立地与垦覆对生物量的影响	183
6. 竹林生物量与其他森林生物量比较	186
7. 竹林的生物能量	191
第3章 竹林水文生态过程	191
第1节 概 述	191
1. 森林水文生态效应研究概况	192
2. 森林水文过程的研究概述	200
3. 竹林水文生态特征	202
第2节 竹林冠层降水分配格局	211
1. 林冠对降水的截留	217
2. 竹秆茎流	220
3. 林冠穿透水	223
4. 林冠郁闭度对降水分配的影响	224
第3节 竹林凋落物层蓄水功能	228
1. 竹林凋落物持水特性	237
2. 竹林凋落物的持水量	239
3. 不同林分凋落物对降水的拦蓄能力	240
4. 讨 论	240
第4节 竹林林地水文效应	251
1. 竹林地表径流	254
2. 竹林林地土壤入渗	257
3. 竹林土壤蓄水能力	261
4. 竹林水土流失	261
第5节 竹林对水文效应发挥的影响	262
1. 种群结构对竹林水文生态效应的影响	263
2. 群落结构对竹林水文生态效应的影响	263
3. 气象因子对竹林水文生态效应的影响	264
4. 竹林凋落物对竹林水文生态效应的影响	264
5. 土壤性状与竹林水文生态效应关系	264
6. 竹林环境对生态效应的作用	267
7. 竹林经营措施对生态效应的影响	267
第4章 竹林生态系统养分特征	267
第1节 森林生物循环研究动态	267
1. 凋落物	269
2. 凋落物产量和现存量	269
3. 养分循环	270

4. 生物养分循环	270
5. 养分吸收	270
6. 养分再分配	270
7. 养分损失	270
8. 养分外循环	270
9. 养分归还	272
10. 凋落物分解	272
11. 矿物量或元素储量	272
第2节 竹林水过程中的养分特征	280
1. 竹林养分输入	287
2. 竹林养分输出	289
3. 影响竹林养分输入和输出的因素	302
第3节 竹林养分元素分配格局	305
1. 竹林生态系统的养分元素含量和储量	305
2. 竹林养分现存量	306
3. 养分消耗率	309
4. 竹林竹材的养分输出量	312
第4节 竹林凋落物养分归还	313
1. 竹林凋落物的产量	316
2. 竹林凋落物的现存量	320
3. 凋落物产量、现存量与周转率	324
4. 竹林凋落物养分归还	326
5. 凋落物分解的养分特征	332
6. 密度对凋落物分解与养分的影响	336
第5节 竹林土壤养分特征	338
1. 竹林土壤养分含量及其动态	342
2. 竹林土壤养分特征	346
3. 竹林土壤养分空间变异特征	346
4. 施肥对养分元素含量的影响	352
5. 竹林养分诊断	357
6. 竹林养分循环特征	371
第6节 河岸带竹林水文过程中氮磷迁移转化	381
1. 河岸带研究概述	381
2. 竹林水文过程中氮磷迁移转化	382
3. 不同宽度河案带对氮磷养分的截留效率	388
4. 土壤对氮磷吸附截留作用	392
第5章 竹林生态系统的碳循环	396
第1节 森林碳循环研究概述	396
1. 森林碳库的作用	399
2. 森林碳素特征的研究进展	402

3. 竹林碳储量研究	402
第2节 竹林碳含量及其空间分布	406
1. 竹种碳含量及其器官分布	411
2. 枯落物和土壤碳素密度	412
第3节 竹林碳储量及其空间分布	418
1. 竹林碳储量及其器官分配	423
2. 竹林生态系统中碳储量的空间分布	423
3. 不同经营强度毛竹林的碳储量	424
4. 中国竹林碳储量估算	425
5. 竹林碳储量与一般森林的对比分析	432
第4节 竹林碳循环	434
1. 碳释放的凋落物分解	434
2. 凋落物的生产与碳释放	435
3. 土壤呼吸	436
第6章 退耕还竹植被恢复与更新	438
第1节 退耕还竹植被恢复	442
1. 退耕还竹地的选择	444
2. 竹种选择	446
3. 退耕地竹林营造技术	446
4. 退耕还竹林分特征	449
5. 竹林恢复过程中的群落和种群结构	453
6. 竹林恢复过程中的生物量积累	453
第2节 竹林更新研究	460
1. 竹林更新研究概述	463
2. 人工竹林更新规律	464
第3节 退耕地竹林的生态效益	468
1. 人工竹林生态效益	475
2. 退耕还竹对土壤物理性质的影响	475
3. 退耕还竹林地土壤养分含量	475
4. 不同退耕还林模式下的土壤微生物特性	475
附 录	475
参考文献	475
致 谢	

第1章 竹类生物多样性

生物多样性资源是自然资源的重要组成部分,具有整体性、地域差异性和动态性等共同特征。20世纪80年代,当生物多样性与社区可持续发展的思路提出后,生物多样性保护与社区经济发展日益成为当今世界关注的焦点,其核心是将保护与当地社区的发展有机地结合起来。竹类植物生物多样性保护与竹业可持续发展是世界生态环境保护和可持续发展主题在竹业领域的具体化。如何保护、利用好竹类植物的生物多样性来为竹业和农村社区经济、社会的可持续发展服务,应当成为新世纪竹业工作的重要内容(胡明芳,2002)。

竹类资源受季风气候影响,主要分布在水热条件较好的热带、亚热带地区。少数种类可生长在温带或亚寒带地区。其水平分布南到拉丁美洲的阿根廷南部(47°S),北至亚洲库页岛(46°N);垂直分布,亚洲的高山竹种可达海拔3800m,拉丁美洲的高山竹种分布到海拔4000m,有少数种类可达雪线或雪线以上,最高记录达4500m成为世界竹类植物分布海拔最高的地区。正是因为竹类植物分布的多样性形成了竹类植物不同的生物多样性类型。

生物多样性是生物及其与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和,包括动物、植物、微生物和它们所拥有的基因以及它们与其生存环境形成的复杂的生态系统,是生命系统的基本特征。生命系统是一个等级系统,包括多个层次或水平:基因、细胞、组织、器官、种群、物种、群落、生态系统和景观。每一个层次都具有丰富的变化,即都存在着多样性。但在理论与实践上重要且研究较多的主要有基因多样性(或遗传多样性)、物种多样性、生态系统多样性和景观多样性。

我国是竹类植物的起源地之一,素有“竹子的王国”之称,具有极为丰富的生物多样性。竹类是禾本科竹亚科植物的总称,由于其形态、结构和生长发育等方面的特殊性,成为植物分类系统中较为复杂的一大类群,从而也是生物多样性体系中的重要成员。和其他植物一样,竹类植物生物多样性在遗传、物种、生态系统和景观上均有所表现,并呈现不同的特点。

邱尔发等(2001)从竹子种类、生态群落、遗传特性和用途等4个方面对我国竹子多样性进行了简要论述,认为从我国竹子的地带性分布看,大致可分为北亚热带竹区、中亚热带竹区、南亚热带竹区和西南高山竹区。

辉朝茂等(2003)研究证明,以云南为典型案例提出了“5个多样性”特征,即珍稀种质资源多样性、区系地理成分多样性、天然竹林类型多样性、生态竹林景观多样性、少数民族竹文化多样性,并分析了云南与其周边地区(东南亚、南亚次大陆、珠江流域、长江流域和喜马拉雅山区等)的密切联系及内在分布格局。云南不但气候适宜且受东南季风和西南季风的双重影响,再加地形复杂,海拔高差较大,生境类型多样,既适

合竹类生长又为其分化提供了有利条件。因此,有许多类群属云南特有或以云南为分布中心。在云南竹类植物中特有种达 155 种以上,表现了丰富而奇特的种质资源多样性,堪称世界竹类植物的种质基因库。

胡明芳(2002)对福建竹类植物生物多样性的现状进行了阐述,对福建竹类植物生物多样性的分布特征和面临的威胁进行了描述,并对其保护和利用进行了探讨。

曾丽梅等(2005)对广东省竹类植物多样性的 4 个特征,即珍稀种质资源多样性、竹林类型多样性、生态功能多样性、民族竹文化多样性的特点进行了系统研究,提出了加强广东省竹类植物多样性保护和利用的相关措施。

熊德礼等(2004)对湖北省竹类种质资源进行了深入分析,指出竹类种质的多样性、种质发展的不平衡性、经济栽培的区域性和生长型的多样性,为湖北省竹种开发和规模化经营提供了理论基础。

第 1 节 竹类种质多样性

1. 世界竹类种质资源

竹类起源于热带,但在其他生境均有很强的适应性,分布范围较为广泛。从热带到温带都有分布,从平原到高山均能生长,有些种类可分布到寒温带及海拔高达 4500m 的山峦上部。世界上除了欧洲无天然竹种外,其余各大洲均有自然分布,唯其大多数种类集中于热带和亚热带湿润而温暖地区。

世界竹亚科分类研究始于 1788 年瑞典人 A. J. Retzius 发表的刺竹属先驱名称 *Bambos*, 迄今 200 余年。自从 Michaux (1803) 创建了第 1 个散生竹属青篱竹属 (*Arundinaria*) 以来,对于竹种的认识不同分类学者的意见存在不同的学术观点,其分类悬殊往往不同。造成这种认识上差别的原因主要有 2 个:①竹子很少开花,对竹子属和种的识别经常以营养器官为依据。例如,广义的青篱竹属包括了苦竹属 (*Pleiblastus*)、茶秆竹属 (*Pseudosasa*)、少穗竹属 (*Oligostachyum*)、肿节竹属 (*Clavinodum*) 和巴山木竹属 (*Bashania*) 等 10 多个属。当缺少花枝标本时,由于形态上的相似性,仅依赖营养器官有时很难确定这些狭义的属的界限。即使有时能够得到花枝标本,但由于花序或小花的结构特征在属内种间区别不是很大,因而难以用于竹种的确定。②营养器官的可塑性大。同一竹种其营养器官的形态特征因发育阶段、所处部位以及环境条件的不同而有较大的差异。如果缺乏对这些因环境因素造成的变异的认识,仅仅依靠馆藏的标本进行鉴定,其结论往往不可靠。

到目前为止,世界学者发表的竹亚科属名达 120 个之多,有很多属名被后来的研究者归并、组合或取消。Sharma (1982) 列举了亚洲太平洋地区 192 个种的竹类植物名录,包括乡土和栽培竹种。东南亚发现大约有 180 竹种,大约 100 个种是地区乡土竹种,并局限分布。大约 30 个种为栽培竹种,可能是在过去的 3000 年里从亚洲其他国家引入的,大约 125 个种是自然分布的天然竹种,但也被带入其他地区进行栽培;在分



类学修订中，许多种也被后来的研究者归并、组合或取消。现在一般认为竹类植物全世界有 70 ~80 属，约 1200 多种（表 1-1）；主要分布在亚洲、非洲、美洲和大洋洲的热带、亚热带多雨地区（欧洲没有天然分布的竹类植物）。目前全球竹林面积 2200 万 hm^2 ，占世界森林总面积的 1%。年竹材产量 1500 万 ~2000 万 t。中国的竹林面积约 520 万 hm^2 ，约占全国森林总面积的 4%，占全球竹林面积的 25%。

表 1-1 中国和世界竹类资源

地 区	中 国	世 界	亚太竹区	美洲竹区	非洲竹区
属数	39	> 70	40 ~ 50	43	11
种数	> 510	> 1200	900	380	40

从世界范围来看，竹类的地理分布上看可分为三大区域，即亚太竹区、美洲竹区和非洲竹区：

（1）亚太竹区是世界竹类分布最大的区域，南至 42°S 的新加坡，北至 51°S 的库页岛中部，东至太平洋诸岛，西至印度洋西南部。分布竹类约 40 ~ 50 属仅 900 种。本区东南亚地区是世界竹类起源中心，同时也是现代分布中心，尤其是中国的云南中部和南部，竹种极为丰富，区系地理成分亦较为复杂。

表 1-2 亚洲竹种资源状况（引自 McNeely, 1999）

国 家	竹种数目	分布面积	注 释
巴布亚新几内亚	26		
菲律宾	49		
印度尼西亚	+ 30	$2.1 \times 10^6 \text{ hm}^2$	
越南		$1 \times 10^6 \text{ hm}^2$	
马来西亚	28		19 种为半岛特有种
泰国	50	$1 \times 10^6 \text{ hm}^2$	
缅甸	90	$2.2 \times 10^6 \text{ hm}^2$	
孟加拉国	33	$0.6 \times 10^6 \text{ hm}^2$	
中国	300	$3.9 \times 10^6 \text{ hm}^2$	
印度	136	$9.6 \times 10^6 \text{ hm}^2$	生产 $3.3 \times 10^6 \text{ t}$ 竹子

（2）美洲竹区，美洲竹区南到 47°S 的阿根廷南部，北至 40°S 的美国东部，共有 18 属 270 种，原产的竹子也只有几种。另有草本竹类 25 属 110 种，除少数竹种外，一般秆形低矮，经济价值较低。竹子在美洲人的文化发展、生产和生活中远不如在亚洲重要。主要集中在东部。亚马孙河流域 34000 万 hm^2 森林中，有 1020 万 hm^2 的竹林，占森林面积的 3%。

（3）非洲竹区，本区竹类分布范围较小，南至 22°S 的莫桑比克南部，北至 6°N 的

苏丹东部。其中非洲大陆竹类区系贫乏,乡土竹种不多,但形成大面积的竹林,与其他树种伴生形成混交林的中下层,而在东非马达加斯加岛却有 11 属 40 种,远比非洲大陆丰富(辉朝茂等,1996)。

近百年来,英国、法国、德国、意大利、比利时、荷兰等欧洲国家和美国、加拿大等从亚洲、非洲、拉丁美洲的一些产竹国家引种了大量的竹种。

2. 中国竹类种质资源

我国除古籍中有大量有关竹子的著述外,自 20 世纪 30 年代起,有学者对竹类进行了现代分类研究,已故耿以礼教授于 1936 年发表有竹类新种,1940 年发表了短穗竹属(*Brachystachyum* Keng)等 2 个新属,此为我国学者最早发表的新属。此后,包括前岭南大学美籍学者 F. A. McClure 博士在内的大批学者投身于中国竹类学研究,但研究主要集中在东部地区。至 1959 年,对我国竹亚科的属种记录为 20 属 71 种、变种和类型。较系统的研究在 20 世纪 70 年代取得很大进展,至 80 年代先后发现众多新属、新分布,并对以中国为分布中心的竹属进行了系统整理。在全国各地竹类学者的共同努力下,《中国植物志》第九卷第一分册(竹亚科)于 1996 年出版,共计收录国产竹类 37 个属,500 余种,属数和种数分别占世界总数的近 50% 和 39%,主要分布于长江以南季风区,是世界上竹类植物最丰富的国家之一。

但 1996 年出版的《中国植物志》九卷第一分册的收稿日期为 1985 年底,在此后的近 20 多年中,通过竹类分类学家的广泛深入的调查研究和取证,先后发现了十几个新竹属和成百个新竹种。按照不断有竹类植物分类研究新成果的论文发表。经整理,迄今已有 39 个竹属(不包括 1 个有争议的属 *Arundinaria*)、550 多种、变种和变型(详见表 1-3),并重新安排了国产竹属的分类系统,共分 2 个超族、6 族、3 亚族(中国竹亚科族属系统目录如下)。

中国竹亚科族属系统目录

禾本科 Fam. Gramineae Juss (Poaceae Benth.)

竹亚科 Subfam. Bambusoideae Ness.

I、竹超族 Supertrib. I Bambusatae

(I) 梨竹族 Trib. (I) Melocanneae

1. 梨竹属 *Melocanna* Trin.
2. 泰竹属 *Thyrsostachys* Gamble
3. 箬竹属 *Schizostachyum* Nees
4. 泡竹属 *Pseudostachyum* Munro
5. 空竹属 *Cephalostachyum* Munro
6. 单枝竹属 *Bonia* Balansa
7. 梨藤竹属 *Melocalamus* Benth
8. 李海竹属 *Neohouzeaua* A. Camus
- (II) 簕竹族 Trib. (II) Bambusee Kunth.
9. 新小竹属 *Neomicrocalamus* Keng f.

10. 箬竹属 *Bambusa* Retz. corr. Schreber
11. 总序竹属 *Racemobambos* Holttum
- (Ⅲ) 牡竹族 Trib. (Ⅲ) *Dendrocalameae* Benth
12. 绿竹属 *Dendrocalamopsis* (Chia eth. L. Fung) Keng f.
13. 慈竹属 *Neosinocalamus* Keng f.
14. 牡竹属 *Dendrocalamus* Nees
15. 巨竹属 *Gigantochloa* Kurz ex Munro
- (Ⅳ) 倭竹族 Trib (Ⅳ) *Shibataeae*
- (Ⅳ a) 倭竹亚族 Subtrib. *Shibataeinae*
16. 倭竹属 *Shibataea* Makino ex Nakai
17. 业平竹属 *Semiarundinaria* Makino ex Nakai
18. 寒竹属 *Chimonobambusa* Makino ex Nakai
19. 筴竹属 *Qiongzhuahseuh* et Yi
- (Ⅳ b) 刚竹亚族 Subtrib. *Phyllostachydinae* Keng f.
20. 大节竹属 *Indosasa* Clure
21. 唐竹属 *Sinobambusa* Makino ex Nakai
22. 刚竹属 *Phyllostachys* Sieb. et Zucc.
- II、北美箭竹超族 Supertrib. II. *Arundinariatae*
- (Ⅴ) 香竹族 Trib. (Ⅴ) *Chusqueae* (Munro) E. G. Camus
23. 香竹属 *Chimonocalamus* Hsueh et Yi
24. 镰序竹属 *Drepanostachyum* Keng f.
- (Ⅵ) 北美箭主族 Trib. (Ⅵ) *Arundinarieae* Nees.
- (Ⅵ a) 筱竹亚族 Subtrib. *Thamnocalaminae* Keng f.
25. 箭竹属 *Fargesia* Franch.
26. 玉山竹属 *Yushania* Keng f.
27. 筱竹属 *Thamnocalamus* Munro
28. 贡山竹属 *Gaoligongshania* D. Z. Li, Hsueh et N. H. Xia
29. 悬竹属 *Ampelocalamus* Chen et S. L. Cheng, Weng et Sheng
- (Ⅵ b) 北美箭竹亚族 Subtrib. *Arundinariinae*
30. 酸竹属 *Acidosasa* Chu et Chao
31. 少穗竹属 *Oligostachyum* Wang et Ye
32. 大明竹属 (苦竹属) *Pleioblastus* Nakai
33. 巴山木竹属 *Bashania* Keng f. et Yi
34. 井冈寒竹属 *Gelioblastus* Wen
35. 矢竹属 *Pseudosasa* Makino
36. 月月竹属 *Menstruocalamus* Yi
- (Ⅵ c) 赤竹亚族 Subtrib. *Sasinae* Keng f.
37. 赤竹属 *Sasa* Makino et Shibatae
38. 箬竹属 *Indocalamus* Nakai
39. 铁竹属 *Ferocalamus* Hsueh et Keng f.

表 1-3 中国竹类植物资源物种多样性（引自马乃训等，2007）

地下茎 类型	竹 属 名 称	种数	变种 (型) 数	是否为近 30 年新 属、新分布属
合轴丛生	悬竹属	2	0	新属
	薊竹属	69	26	不是
	单枝竹属	3	1	新分布
	空竹属	6	0	新分布
	香竹属	12	0	新属
	绿竹属	9	0	新组合
	牡竹属	32	10	不是
	镰序竹属	11	0	新属
	贡山竹属	1	0	新属
	巨竹属	10	0	不是
	梨藤竹属	4	0	新分布
	李海竹属	1	0	不是
	新小竹属	1	0	新属
	慈竹	2	1	新组合
	总序竹属	1	0	新分布
	箬笏竹属	11	0	不是
	泰竹属	2	0	不是
合轴散生	箭竹属	92	1	不是
	梨竹属	1	0	不是
	泡竹属	1	0	不是
	筱竹属	1	0	新分布
	玉山竹属	55	1	不是
单轴散生	酸竹属	12	0	新属
	铁竹属	1	0	新属
	大节竹属	14	1	不是
	刚竹属	50	33	不是
	业平竹属	2	1	不是
复轴和单轴	寒竹属	21	1	不是
	少穗竹属	15	1	不是
	大明竹属	17	6	不是
	巴山木竹属	4	0	新属
	井冈寒竹属	10	0	新属
	箬竹属	25	8	不是

续表

地下茎 类型	竹 属 名 称	种数	变种 (型) 数	是否为近 30 年新 属、新分布属
复轴和单轴	月月竹属	1	0	新属
	矢竹属	10	3	不是
	筇竹属	10	1	新属
	赤竹属	15	1	不是
	倭竹属	8	4	不是
	唐竹属	12	3	不是
合计	39 属			553 118

备注：争议属青篱竹属（*Arundinaria*）未放入。

2.1 中国各省（自治区）竹类种质资源

中国竹林水平分布的北界在北纬 40°的辽东半岛、北京一线，全国有竹林分布或栽培的省区达 27 个，仅限于东北的黑龙江、吉林，北部的内蒙古和西北的新疆没有竹林分布或栽培。华中和华东及其以北地区主要以单轴散生竹类植物为主，华南和西南地区则以合轴丛生竹类植物为主。竹林的垂直分布可以从沿海至海拔 4000m 以上的高山。

图 1 - 1 表示了中国竹林分布区各省（自治区）的竹种数目和属数目排序（数据源于辉朝茂等，1996）。中国的竹类植物种质资源自然分布在云南最多，有 26 个属 220 余种，但总面积不是最大，仅 33.1 万 hm^2 。广东的竹类资源有 24 属，150 种，天然竹林总面积为 32 万 hm^2 。四川、浙江、江西和福建的竹种数目也较多，分别为 150、130、110 和 100 种；属数目分别为 18 属、19 属、20 属和 16 属；天然竹林分布总面积分别为 34、65、66.99 和 68 万 hm^2 。从种质资源上说，甘肃、山西、湖北和河南的竹林种数在 50 种以下；广西、江苏、安徽、海南、山西、河南、湖北、甘肃的竹种属数在 7~10 个之间；竹林总面积湖北、贵州、甘肃、海南、江苏、河南和山西较少，仅在 3.14 万~7.33 万 hm^2 。总体上来看，中国竹类种质资源以云南最为丰富；东南沿海的广东、浙江、福建、台湾等省区较多；内地则以四川、江西、湖南、广西、贵州等地为主。竹林总面积以福建、江西、浙江和湖南较多，其次为四川、云南和广东。从图 1 - 1可知，广东和云南竹类资源较为丰富，具有较多的属数和种数，但是其竹林的面积分布较少。福建、江西、浙江和湖南的竹林分布总面积较大，占全国总面积的 60.7%，但是竹类种质资源并不是最丰富的地区。

在云南竹类植物中，有 28 属至少 220 种之多（表 1 - 4），属数占世界 40%，占中国 75%，种数占世界 25%，占中国 50%。其中，特有种达 155 种以上，表现了丰富而奇特的种质资源多样性，堪称世界竹类植物的种质基因库和起源地。图 1 - 2 表明了云南竹类植物多样性与周边地区（东南亚、南亚次大陆、珠江流域、长江流域和喜马拉雅山区等）的竹类植物联系紧密，成为物种交流和珍稀竹种资源保存的中心（辉朝茂和胡翼珍，2003）。

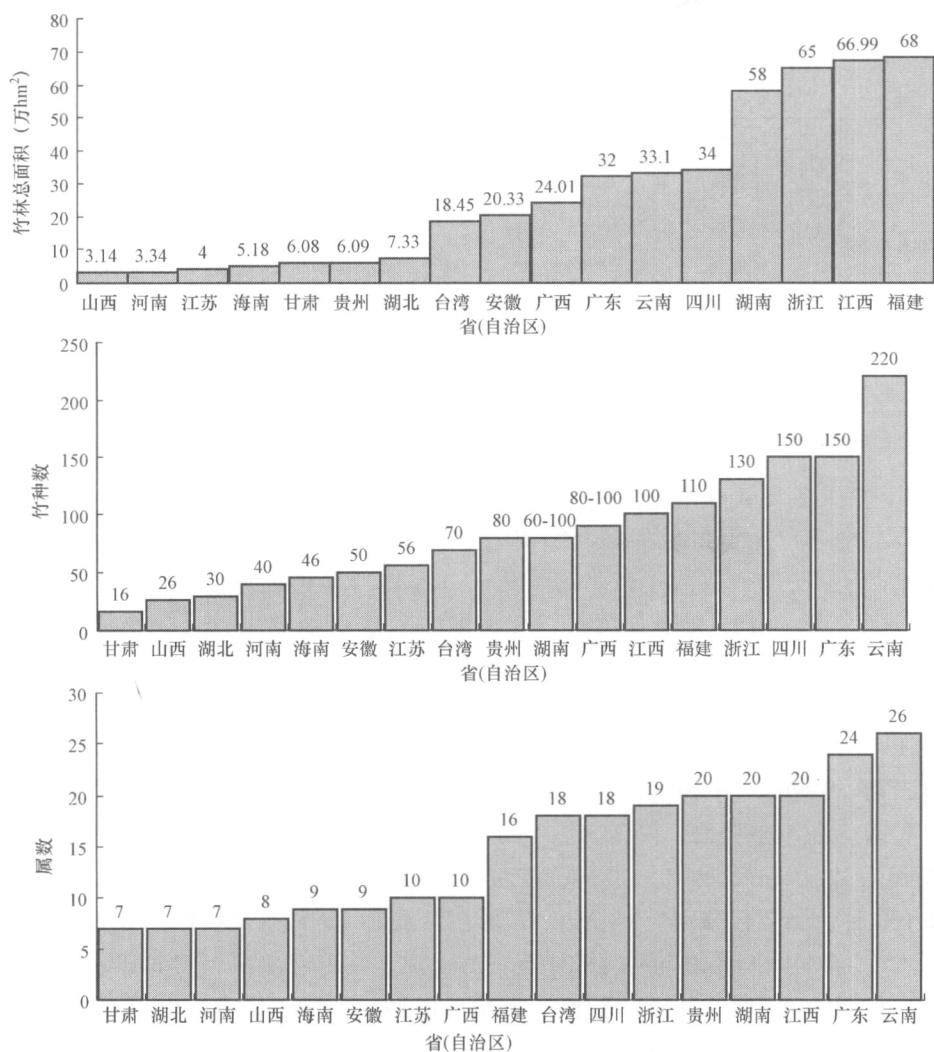


图 1-1 中国竹林分布区各省(自治区)的竹林总面积、竹种数目和属数目排序

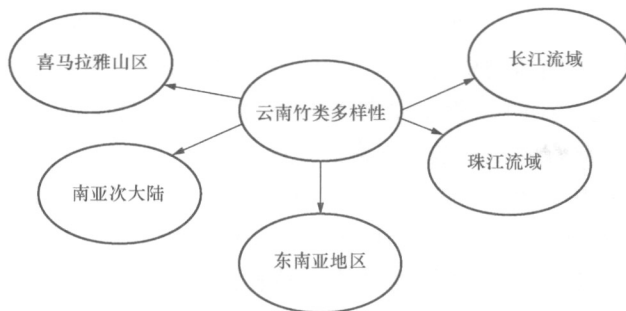


图 1-2 云南竹类植物多样性与周边区域的关系图(引自辉朝茂等, 2003)