

CONGSHENGZHU PEIYU YU LIYONG



丛生竹培育与利用

王月英 金川 ◎ 著



中国是世界竹子起源和分布中心之一，
竹类植物生物多样性丰富，
计有 39 属 500 余种，
其中合轴丛生竹 15 属 154 种及 38 个变种（变型），
对丛生竹的科研探索和开发利用
有助于推进中国竹业的全面可持续发展。

中国林业出版社



丛生竹培育与利用

王月英 金川 ◎ 著

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

丛生竹培育与利用 / 王月英, 金川著. —北京: 中国林业出版社,
2012. 8

ISBN 978-7-5038-6699-9

I. ①丛… II. ①王… ②金 III. ①竹亚科—栽培技术 ②竹亚科—
综合利用 IV. ①S795

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 174296 号

中国林业出版社·自然保护图书出版中心

策划编辑: 肖静

责任编辑: 肖静 李敏

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区德内大街刘海胡同 7 号)

网址 <http://lycb.forestry.gov.cn> 电话: (010) 83280498

发行 新华书店北京发行所

印刷 三河祥达印装厂

版次 2012 年 8 月第 1 版

印次 2012 年 8 月第 1 次

开本 880mm × 1230mm 1/32

印张 7.375

印数 1 ~ 1000 册

字数 213 千字

定价 35.00 元

前 言

我国是世界竹子起源和分布中心之一，竹类植物丰富多样，依笋芽萌生位置和竹林拓展方式分，有丛生竹、散生竹、混生竹之别。丛生竹对立地要求、竹林培育、秆材利用、笋体性能等方面迥异于散生竹和混生竹。该类竹林在发展笋用林、纸浆竹林、景观竹林、混农竹业、庭园经济诸方面，具有其他竹林不可及的优越性。据丛生竹的生产力价值以及分布于东南沿海而具良佳开发条件等，我们应对该类竹林的科研探索和开发利用予以足够重视，方不貽误资源，方能推进我国竹业的全面可持续发展。

浙江省亚热带作物研究所丛生竹团队从事丛生竹研究已有 27 年，先后承担完成国家、浙江省和温州市有关笋用丛生竹与观赏丛生竹方面的研究项目 15 项，获省级以上科技成果奖励 4 项。本书的主要内容吸收自著者王月英、金川、李效文、夏海涛、曾爱平 5 位同志在 1987~2012 年间发表的 50 篇论文，并参阅了一些权威论著。其中，第二章、第三章、第四章、第六章及第七章的第四节和第五节由王月英撰写，前言、第一章、第七章的第一至第三节由金川撰写，第五章由李效文撰写，第七章的第七节、参考文献由夏海涛撰写，第七章的第六节由曾爱平撰写。在丛生竹科研实践和本书成书过程中，得到我国竹业界多位前辈和权威的指导，得到国家林业局、浙江省科学技术厅、浙江省农业科学院的有力支持，在此一并致谢。

作者资浅才疏，加之撰写仓促，本书漏误之处将难免，恳望同仁和读者指正。

作者

2012 年 4 月于温州景山

目 录

前 言

第一章	我国丛生竹资源	(1)
第一节	种质资源	(1)
第二节	地理分布	(3)
第三节	竹林特点	(5)
第四节	浙南生境与丛生竹资源	(6)
第二章	丛生竹特性	(11)
第一节	生物学特性	(11)
第二节	生态学特性	(28)
第三节	经济特性	(31)
第三章	丛生竹栽培技术总论	(35)
第一节	丛生竹适生区域	(35)
第二节	造林季节	(36)
第三节	丛生竹育苗	(36)
第四节	造林母竹(株)的选择与挖掘	(45)
第五节	造林方法	(46)
第四章	笋用丛生竹竹林培育	(47)
第一节	优良笋用丛生竹竹种及特性	(47)

第二节	新竹林营造	(52)
第三节	幼林抚育	(56)
第四节	成林管理	(57)
第五章	纸浆用丛生竹竹林培育	(62)
第一节	丛生竹造纸性能评价指标	(62)
第二节	纸浆用丛生竹竹种及特性	(67)
第三节	丛生竹纸浆林经营	(76)
第六章	丛生竹的开发利用	(85)
第一节	丛生竹竹笋的开发	(85)
第二节	观赏丛生竹的开发	(134)
第三节	丛生竹竹材的开发利用	(168)
第四节	生态竹林的开发	(171)
第七章	绿竹研究	(180)
第一节	绿竹竹笋的品质特征与经济特性	(180)
第二节	绿竹竹笋的产业现状和发展分析	(181)
第三节	浙南绿竹竹笋产业提升关键技术研究	(183)
第四节	绿竹新种质发掘利用与遗传多样性	(190)
第五节	花绿竹生物经济特性与栽培	(197)
第六节	绿竹促成栽培	(209)
第七节	国内外绿竹研究现状	(221)
主要参考文献		(225)

第一章

我国丛生竹资源

第一节 种质资源

我国有竹类植物 39 属 500 余种,其中合轴丛生竹 15 属 154 种及 38 个变种(变型)。分布广泛、资源贮量大。分种数量多的丛生竹竹属有:箬竹属(*Bambusa*)63 种、牡竹属(*Dendrocalamus*)30 种、绿竹属(*Dendrocalamopsis*)9 种、香竹属(*Chimonocalamus*)9 种、篋箐竹属(*Schizostachyum*)9 种、巨竹属(*Gigantochloa*)8 种、梨藤竹属(*Melocalamus*)5 种、镰序竹属(*Drepanostachyum*)5 种、空竹属(*Cephalostachyum*)4 种、单枝竹属(*Monocladus*)3 种、慈竹属(*Neosinocalamus*)2 种、悬竹属(*Ampelocalamus*)2 种。另外还有泰竹属(*Thyrsostachys*)、新小竹属(*Neomicrocalamus*)、李海竹属(*Neohouzeaua*)。除此,一些合轴型竹类虽具“假鞭”而使竹林呈“丛状散性”,但假鞭的行走幅度毕竟极其有限(如最长的梨竹亦不会超过 1m),考虑到其开发特点与丛生竹具有相似性,故可以将某些具有较高生产力价值的经济型合轴散生竹(如梨竹属、泡竹属、箭竹属)与丛生竹一并处理。如然,我国丛生竹种质资源将更为丰富。

经济价值高、用途广泛、发展潜力大的丛生竹竹种见表 1-1。

表 1-1 中国主要经济丛生竹

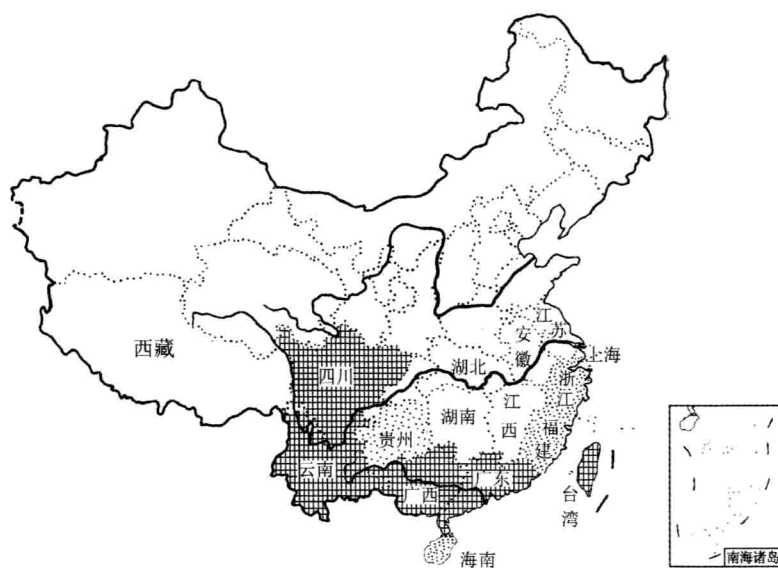
属	种	主要用途	分布地区
簕竹属 <i>Bambusa</i>	簕竹 <i>B. blumeana</i>	纸浆用竹、防风林用竹	广东、福建、 贵族、云南、 台湾
	小佛肚竹 <i>B. ventricosa</i>	庭园、盆栽观赏竹	浙江、广东、 广西、福建
	鱼肚脯竹 <i>B. gibboides</i>	夏季笋用竹	广东南部、香 港、云南
	孝顺竹 <i>B. multiplex</i>	绿篱、庭园观赏竹	长江以南各省
	小琴丝竹 <i>B. multiplex</i> ‘Alphonse-Karr’	优良观赏竹	浙江、福建、 广东、广西
	凤尾竹 <i>B. multiplex</i> ‘Fernleaf’	庭园、盆栽观赏竹	浙江、福建、 广东、广西
	撑篙竹 <i>B. pervariabilis</i>	棚架、农具、建筑用竹	广东、广西、 福建
	硬头黄竹 <i>B. rigida</i>	整秆用竹、纸浆用竹	四川、福建、 广东
	青皮竹 <i>B. textilis</i>	优良篾用竹	广东、广西、 福建、浙江、 江西
	黄金间碧玉 <i>B. vulgaris</i> ‘Vittata’	观赏、庭园绿化竹	云南、广东、 广西
慈竹属 <i>Neosinocalamus</i>	大佛肚竹 <i>B. vulgaris</i> ‘Waminii’	观赏、庭园绿化竹	云南、广东、 广西
	粉单竹 <i>B. chungii</i>	庭园观赏竹、篾用竹	四川、广东、 广西、浙江南部(以下简称“浙南”)、 湖南
	慈竹 <i>N. affinis</i>	建筑用竹、纸浆用竹	四川、云南、 陕西、广西、 湖南、湖北
	大琴丝竹 <i>N. affinis</i> ‘Flavidrivens’	庭园观赏竹、纸浆用竹	广西、湖南、 云南

(续)			
属	种	主要用途	分布地区
绿竹属 <i>Dendrocalamopsis</i>	绿竹 <i>D. oldhami</i>	优良夏、秋笋用竹	浙 南、福 建、 台 湾、广 东、 广 西、海 南
	吊丝单 <i>D. vario-striata</i>	优良夏、秋笋用竹	广 东、广 西、 浙 南
	吊丝球竹 <i>D. beecheyana</i>	优良夏、秋笋用竹	广 东、广 西、 海 南
	大头典 <i>D. beecheyana</i> var. <i>pubescens</i>	优良夏、秋笋用竹	广 东、广 西、 香 港
牡竹属 <i>Dendrocalamus</i>	麻 竹 <i>D. latiflorus</i>	优良夏、秋笋用竹	广 东、广 西、 云 南、贵 州、 福 建、台 湾、 江 西 南 部
	花吊丝竹 <i>D. minor</i> var. <i>amoenus</i>	庭园观赏竹	广 东、广 西
	版纳甜龙竹 <i>D. hamiltonii</i>	优良笋用竹	云南西双版纳
	勃尔甜龙竹 <i>D. brandisii</i>	笋用竹、用材竹	云南南部
	牡竹 <i>D. strictus</i>	纸浆用竹	云 南、台 湾、 广 东

第二节 地理分布

我国除黑龙江、吉林、新疆、内蒙古外的 30 个省、直辖市、自治区、特别行政区均有竹类植物分布和引种。丛生竹的适生分布范围：大体上在 1 月平均气温 7℃ 等温线、北纬 28° 纬度线以南的地区，主要分布于四川、云南、广东、广西、海南、台湾、福建。在北纬 25° ~ 28° 之间的贵州、湖南、江西、浙江南部、福建西北部等地区，丛生竹常与散生竹一起成点面混合状分布。在集中分布区的南部，于溪河两岸、庭园四旁、山麓缓坡地相对高程 300m 以下的地方，常有成片的丛生竹纯林；而在分布区北部，特别是高海拔地带，则是与散

生竹、混生竹一起组成混合竹林(图 1-1)。



注：“网格”省份为主分布区；“散点”省份为次分布区；“空白”省份为有分布区；未标注省份无分布。

图 1-1 中国丛生竹区域分布示意

至 2010 年年底，全国丛生竹面积约 169.5 万 hm^2 ，其中：广东的占 25.1%，云南的占 21.7%，四川的占 19.8%，台湾的占 14.9%，广西的占 11.1%，福建的占 3.3%，海南的占 1.4%，其他的浙江、贵州、江西、湖南、江苏等地合计占 2.7% (表 1-2)。

表 1-2 丛生竹主产区资源蕴藏量(至 2010 年年底) 万 hm^2

地区	面积	主要竹种
广东	42.6	青皮竹、撑篙竹
云南	36.7	龙竹、黄竹、甜龙竹、簕竹、慈竹、香竹、泰竹
四川	33.6	牡竹、簕竹、龙竹、硬头黄、西凤竹、慈竹、麻竹

(续)

地区	面积	主要竹种
台湾	25.2	麻竹、籐竹、绿竹
广西	18.8	吊丝球、大头典
福建	5.6	绿竹
海南	2.4	麻竹、黄竹
浙江	1.3	绿竹、青皮竹、温州水竹、大木竹
贵州	0.9	慈竹、车筒竹、龙竹
江西	0.8	孝顺竹、硬头黄
湖南	0.6	孝顺竹
其他	1.0	
总计	169.5	

第三节 竹林特点

我国的散生竹与日本、朝鲜的属同一区系，丛生竹属东南亚竹类植物区系，彼此有许多共有属，特别是西藏、云南、广西与印度、尼泊尔、缅甸、老挝、越南的接壤地区，有些竹种两侧均有分布，竹林跨越国界连绵成片分布。但是，我国丛生竹林具有显著的自身特点，在分布上可明显分为东南和西南丛生竹亚区，彼此以云南的文山—河口一线为界，其主要区别是因受季风源影响不一而致降水量的季节分配不均，进而制约竹种的分布。东南区受太平洋东南季风控制，无明显的旱、雨季，年平均气温在 20℃ 以上，沿海风力较大，故分布产生的竹种主要是暖性、具抗风特性的丛生竹，如：绿竹、单竹、麻竹、水竹、青皮竹、撑篙竹、硬头黄、长枝竹等；而西南区受印度洋西南季风影响，有明显的旱、雨季，年平均气温 18℃ 以上，造成某些竹种在旱季落叶，适应环境的结果是竹种具抗旱性，竹种主要有：龙竹、绵竹、西凤竹、黄竹、慈竹等。另外，分布的区域性极强，主要在北热带和南亚热带地区，繁殖容易，适宜片植或见缝插针发展，不与农争地。

第四节 浙南生境与丛生竹资源

一、浙南在全国竹林区划中的归位

浙南($27^{\circ}06' \sim 28^{\circ}37'N$, $119^{\circ}37' \sim 121^{\circ}16'E$)地处中亚热带南缘,是我国散生竹、丛生竹分布的过渡地带,竹类资源丰富;为我国东南部完整地带性丛生竹分布区的北限,竹子植被和地理生态研究价值较大;属中亚热带常绿阔叶林南部亚地带,植被资源丰富,有木本植物112科378属1016种。这里因纬度偏南加之深受海洋性气候调节,热量丰富,积温有效性高(夏季高温天气少);秋季降温缓慢,生长季节长;冬季温暖,无霜期长,冻害少;降水量充足,空气湿润,光照充分,光、热、水匹配较好。独特的自然环境,使其蕴藏有丰富的热性丛生竹资源并适生黑荆树、木麻黄、桉树、榕树、甜橙、四季柚等具亚热带特色的林果经济作物。

就宏观而论,据竹类分布的生态特色和经营现状,在全国竹林区划中,浙南竹区归属:降水性竹林带—丛生竹林区—东南季风丛生竹亚区。在丛生竹植被组成上,它与云南、四川、贵州等西南季风丛生竹亚区截然不同。

就微域而论,在浙江省的竹林区划中,本区属东南沿海丛生竹亚区。依现状而言,本区竹林面积在全省的比重及本区丛生竹在全区竹林中的比例还较薄弱;但据立地、温热、水湿配合而论,其发展竹业生产的自然条件十分优越,特别是非常适宜发展热性竹林,扩展种质范围的潜力巨大。

二、丛生竹生境与浙南生态

竹子的丛性是由遗传基因决定的。丛生竹地下部分分布不深不广,根、莖、芽眼常裸露表土,有逐年抬高之势;发笋夏秋,新竹越年生,幼秆在当年入冬前尚未足够木质化,易受冻害;在竹子进化史上,丛生竹较原生,对环境的抗逆性差。这些特性决定着丛生竹的生

长发育对温度有较高的要求,尤其是冬季低温,是限制丛生竹分布和生产力高低的首要因子。从丛生竹在浙江的自然分布状况、引种范围和生长表现大致可以看出:虽然丛生竹有热、暖、温性竹之分,各自有不同的温度要求,但就整类竹而言,只有满足年平均气温 16℃ 以上、最冷月温度 5℃ 以上、极端低温大于 -8℃ 的温度气候条件,丛生竹才有分布、方可引种(表 1-3)。当然,不同类型的丛生竹对低温的承受能力是不一样的,如:典型热性竹种麻竹,当气温降至 10℃ 即停止生长,0℃ 始受冻害, -2℃ 竹秆遭冻, -5℃ 地下部分亦冻死,一般认为, -2℃ 是其极限低温;暖性竹吊丛单、绿竹可分别耐短期 -4.5℃、-5.5℃;温性竹青皮竹、孝顺竹是丛生竹中最耐寒的竹种,承受极限低温 -8~-7℃,可北移到杭州、绍兴,即使引种到浙北的安吉,虽地上部分遭冻,但地下根、莖仍能过冬。至于降水和土壤条件,在浙江的生态幅度内,不是限制丛生竹分布和北移的主要因子,但对其生长发育、丰产则有相当影响。如在浙南,生长良好、成片分布的丛生竹,多见于溪河沿岸、庭园四旁及山麓缓坡地。

表 1-3 丛生竹在浙江的分布与气温

要素	平阳	苍南	瑞安	永嘉	温岭	丽水	临海	舟山
年平均气温	17.9	18.2	17.9	18.2	17.4	18.1	17	16.3
最冷月气温	7.5	7.6	7.8	8.1	6.2	6.2	5.9	5.3
极端低温	-5.0	-3.8	-4.3	-4.2	-5.9	-7.7	-7.5	-6.1
丛生竹分布	*	*	*	*	Θ	Θ√	Θ√	Θ
要素	金华	三门	宁波	诸暨	平湖	杭州	开化	绍兴
年平均气温	17.4	16.0	16.2	16.2	15.7	16.1	16.4	16.7
最冷月气温	4.9	4.6	4.1	4.0	3.3	3.6	4.1	4.1
极端低温	-8.7	-9.3	-8.8	-13.4	-9.5	-9.5	-11.5	-10.1
丛生竹分布	Θ	×	×	×	O	O	O	O

注: * 有成片分布; Θ 少量分布; O 没有分布; √ 引种成功(主要为绿竹、青皮竹、温州水竹); × 引种失败。

本区属亚热带季风气候区, 频受海洋性气候调节。加之西北部群山(主要为雁荡、括苍山脉)阻挡寒潮入侵, 并因海岸线曲折, 地形复杂多样, 南北两支气流常交会于此而多有云雨, 故全区常年气候温暖, 降水量充足, 有“温暖之州”之称, 是全省热量和降水资源最优的地区: 各地年平均气温 $16.8 \sim 18.2^{\circ}\text{C}$, 1 月平均气温 $5.7 \sim 8.1^{\circ}\text{C}$, 极端低温 $-2.2 \sim 5.8^{\circ}\text{C}$, 年积温 $5300 \sim 6500^{\circ}\text{C}$, 年降水量 $1600 \sim 1900\text{ mm}$, 且热、水、光匹配同步, 无霜期长达 $250 \sim 300\text{ d}$ 。这样的水热条件, 非常适合丛生竹的生长发育, 故浙南丛生竹种质资源丰富, 现有丛生竹 5 属 70 种, 且有进一步丰富、增加资源的环境和潜力。

据近 5 年笔者对若干笋用丛生竹在浙东沿海线和内陆腹地 17 个县(市)的适生区域试验和调查分析: 以供试竹在各地的越冬表现、生长状况、生产力性能为评定指标, 麻竹在浙江省限于在敖江以南($27^{\circ}32'\text{N}$)的苍南县适量发展, 最适区为苍南的马站; 吊丝单可在瓯江($28^{\circ}03'\text{N}$)沿岸及以南地区发展; 绿竹在浙江东部沿海可北移至台州地区的临海巾山($28^{\circ}34'\text{N}$), 而在内陆腹地北移至丽水的青田, 如能选择好局部微域气候, 在浙江中部的金华亦可试种。

三、丛生竹资源与分布

(一) 种质数量

世界有竹子 90 属 1200 余种, 中国有 39 属 500 种, 浙江省有 22 属 210 种(含变种、变型)。浙南现有竹子 17 属 119 种, 其中: ①丛生竹 5 属 70 种(包括 11 个杂交竹种), 散生竹、混生竹 12 属 49 种; ②原生竹 50 种, 外引竹 69 种。丛生竹中, 原生种不多, 仅 22 种; 近 20 年自外地引进的种较多, 达 56 种, 占总数的 71.8%。

(二) 主要竹种

1. 箬竹属(*Bambusa*)

原生的有青皮竹(*B. textilis*)、温州水竹(*B. textilis* var. *fasca*)、光竿青皮竹(*B. textilis* var. *glabra*)、孝顺竹(*B. multiplex*)、凤尾竹(*B. multiplex* ‘Fernleaf’)、撑篙竹(*B. pervariabilis*)、粉单竹(*B.*

chungii)、大木竹(*B. wenchouensis*)。外引的有大眼竹(*B. eutuldoides*)、木竹(*B. rutila*)、车筒竹(*B. sinospinosa*)、硬头黄竹(*B. rigida*)、小佛肚竹(*B. ventricosa*)、青竿竹(*B. tuldoidea*)、簕竹(*B. blumeana*)、牛角竹(*B. cornigera*)、花眉竹(*B. longispiculata*)、长枝竹(*B. dolichclada*)、毛簕竹(*B. dissemulata* var. *hispida*)、黄金间碧玉(*B. vulgaris* ‘*Vittata*’)、小簕竹(*B. flexuosa*)、小琴丝竹(*B. multiplex* ‘*Alphonse-Karr*’)、马甲竹(*B. tulda*)、油簕竹(*B. lapidea*)、坭竹(*B. gibba*)、崖州竹(*B. textilis* var. *gracilis*)、石角竹(*B. multiplex* var. *shimadai*)、甲竹(*B. remotiflora*)、水单竹(*B. papillata*)、单竹(*B. cerosissima*)、粉单竹(*B. chungii*) (粉单竹的变种有小粉单竹 *B. chungii* var. *petilla*、水粉单竹 *B. chungii* var. *barbellata* 和天鹅绒竹 *B. chungii* var. *velutina*)、绵竹(*B. intermedia*)。共 32 种。

2. 绿竹属(*Dendrocalamopsis*)

原生的有绿竹(*D. oldhami*)、苦绿竹(*D. basihirsuta*)。外引的有大头典(*D. beecheyana* var. *pubescens*)、吊丝球竹(*D. beecheyana*)、吊丝单(*D. vario-striata*)、大绿竹(*D. daii*) 6 种。

3. 慈竹属(*Neosinocalamus*)

原生的有慈竹(*N. affinis*)。引进的有大琴丝竹(*N. affinis* ‘*Flavidorivens*’)、黄毛竹(*N. affinis* ‘*Chrysotrichus*’) 3 种。

4. 牡竹属(*Dendrocalamus*)

麻竹(*D. latiflorus*)、六月麻(*D. latiflorus* var. *megnus*)、龙竹(*D. giganteus*)、吊丝竹(*D. minor*)、花吊丝(*D. minor* var. *amoenus*)、梁山慈(*D. farinosus*) 6 种。

5. 簕竹属(*Schizostachys*)

沙罗单竹(*S. funghomi*)。

(三) 丛生竹面积与分布

浙南的主要经济丛生竹为绿竹、麻竹、吊丝单、温州水竹、青皮竹、大木竹、苦竹 7 种, 计面积为 6000 hm²。其中: 笋用竹——绿竹 4730 hm², 主要分布在平阳(占 47.2%)、瑞安(占 30.5%)、苍南(占 21%); 其他笋用竹——吊丝单、麻竹计 218 hm²。优良箴用竹和

纸用竹——温州水竹 470 hm^2 ，主要分布在瓯海、苍南、平阳；大木竹 240 hm^2 ，青皮竹 194 hm^2 ，苦竹 136 hm^2 。

浙南气候条件优越，是我国发展热性竹林的理想试验场所和推广地区，政府、科研和生产部门宜把丛生竹的开发作为当地农业资源开发的重要内容。

第二章

丛生竹特性

第一节 生物学特性

一、何谓丛生竹

竹类植物主要由地下茎、竹笋、竹秆、枝条、竹叶五部分组成。根据地下茎的分生特点和形态特征，分为单轴、合轴、复轴三大类型。合轴型的地下茎，不是横走地下的细长竹鞭，而是粗大短缩、节密、状似烟斗的秆基，其上笋目分2列互生。这种类型的地下茎除少数竹种外(如梨竹、泡竹的地下茎可以在土中横生1 m左右)，一般不能在地下作长距离的蔓延生长，秆基笋目出笋成竹多靠近老秆，形成密集丛生的竹丛，秆基堆集状若推轮。具有这样繁殖特性的竹子被称为“丛生竹”，如绿竹、麻竹、青皮竹、小佛肚竹等。

二、形态识别特征

(一)地下茎

指包括秆柄和秆基在内的竹蔸部分，粗大、短缩、节密、着芽，状似烟斗，多为合轴型。散生竹的地下茎是横走地下的细长竹鞭，为单轴型。

(二)秆基

长有4~10枚分2列互生的笋目。散生竹的秆基一般没有笋芽，所有芽眼均长在竹鞭上，日后或成笋或长鞭。

(三)竹株

围绕母竹密集丛生，竹蔸不断抬高，竹林丛间稀而丛内密；散生