

刚竹属植物非笋期营养体分类的初步研究

赖广辉

(安徽省广德县林业局, 安徽 广德 242200)

摘要: 刚竹属(*Phyllostachys* Sieb. et Zucc.)是一个主产于中国, 大约有 60 种的竹亚科大属, 当前其属内种间的划分和鉴定主要依据秆箨和新秆的特征。然而, 本属植物的笋期大多仅持续 20~30 d, 其他时间很难见到鲜笋或新鲜秆箨和新秆。应用现今流行的分种检索表和形态特征来鉴别处于非笋期营养生长状态的竹种往往作用不大, 这就需要重新寻找更多的证据来解决这一问题。据长期的野外调查和栽培植物的定点观察, 一些性状, 如秆的节内距、小枝及叶的排列方式、叶耳及繸毛存在与否及其排列方式、叶舌是否伸出、叶片背面毛被状况等可以作为本属植物非笋期分类的重要依据。如果把握得恰当, 利用这些性状和其他特征的组合可以在非笋期将本属现知的所有竹种划分开来, 并据此编制了此期的分种检索表。

关键词: 竹亚科; 刚竹属; 非笋期; 分类; 检索表

doi: 10.11926/j.issn.1005-3395.2014.01.002

A Preliminary Study on Species Classification of the Genus *Phyllostachys* (Gramineae: Bambusoideae) Based on Vegetative Characters in Non-sprouting State

LAI Guang-hui

(Guangde Forestry Bureau of Anhui Province, Guangde 242200, China)

Abstract: *Phyllostachys* Sieb. et Zucc., an important genus in Bambusoideae (Gramineae), consisting of ca. 60 species, is mainly distributed in China. In the present taxonomic literature, the classification and identification of species in the genus is mainly based on the characters of culm leaves and young culm. However, the sprouting period of most species, is between spring and summer for only 20–30 d, and it is rather difficult to observe fresh bamboo shoots or fresh culm-sheaths and young culms in the other seasons, so that both the present key to the species and the description of characters are poor for the identification of plants in non-sprouting state. To solve this problem, the more taxonomic evidence is needed to be looked for. On the basis of a long-term field investigation with a continued observation under cultivation in several Chinese bamboo gardens, some vegetative characters in non-sprouting state, such as length of culm-intranode, arrangement of branchlet and leaf, status of leaf-auricle and oral seta, status of leaf-ligule, and hair on the abaxial surface of leaf, etc. were discovered to play important roles in classification of the species rank. If the characters were used properly and combination with the others, all of species known in the genus in non-sprouting state could be efficiently distinguished. A key to species, according mainly to vegetative characters in non-sprouting state, is prepared here for field works.

Key words: Bambusoideae; *Phyllostachys* Sieb. et Zucc.; Non-sprouting state; Classification; Identification key

收稿日期: 2014-03-20

接受日期: 2014-07-04

基金项目: 安徽省国际科技合作项目(02088011); 安徽省林业厅科研项目(2005-12-01)资助

作者简介: 赖广辉(1964~), 男, 高级工程师, 主要从事竹类研究。E-mail: lybamb@21cn.com

如同大多数竹类植物一样,刚竹属(*Phyllostachys* Sieb. et Zucc.)的竹种不常开花,一旦开花,植株生长多不正常,并会相继衰败死亡。因此,自上世纪中叶以来,其属内种间的划分大多依据营养器官的特征,其中又以秆箨的分类价值最大^[1-3]。不少竹种现行使用的中名,如尖头青竹(*P. acuta* C. D. Chu et C. S. Chao)、毛竹[*P. edulis* (Carr.) H. de Lehaie]、毛壳竹(*P. hispida* S. C. Li et al.)、早竹[*P. violascens* (Carr.) A. et C. Riv.]以及一些哺鸡类竹种,即由秆箨的形状、颜色、毛被或笋期的早迟等特征而来。然而散生型竹类的笋期通常较短,特别是本属竹种大多仅持续 20~30 d,且主要集中在春末夏初出笋,其他时间很难见到鲜笋或新鲜秆箨,当前流行的以秆箨和新秆为主要依据编制的分种检索表和形态特征描述在非笋期野外鉴别时往往用处不大,这就给非笋期竹材的利用和引种栽培带来诸多不便。由于本属植物分布广泛,经济价值极大,现已成为我国黄河流域以南广大地区林业生产的重要对象,而实际生产经营中,人们通常不可能非要等到笋期才去识别和辨认它们,因而非笋期正确鉴别竹种也显得特别重要。然而,刚竹属不少竹种非笋期营养体的形态特征差别甚微,要想正确辨认它们十分困难,此期单靠营养体特征如何进行本属植物的分类和鉴别,国内外这方面的研究尚属空白。笔者根据多年野外考察所积累的资料和经验,并参考前期的有关工作^[4-9],同时对国内一些竹种园内栽培的本属绝大多数竹种进行了多年的持续观察记录,对刚竹属植物非笋期营养体的分类进行初步探讨,在总结和界定分类特征的基础上,尝试编制了一个此期的野外分种检索表,以供鉴别时参考。

1 分类依据及术语解释

通过 10 余年的整理与分类修订^[6,9-19],现知刚竹属约有 60 种,我国皆产。本文以这些竹种作为研究对象,通过长期观察与分析,选取以下特征作为本属植物非笋期营养体分类的重要依据。

地下茎解剖结构 典型的水竹组(*sect. Heterocladae* C. P. Wang et G. H. Ye)竹种地下茎通常有明显的通气孔道,典型的刚竹组(*sect. Phyllostachys*)竹种地下茎无通气孔道,而另有一些竹种地下茎只具有少数几个通气孔道介于二者之间^[20]。

秆节内 指竹秆每一节上秆环与箨环之间

的这一段。

秆节间 指竹秆上节之箨环至下节之秆环这一段,一般长 15~30 cm,稀更长。有些竹种秆节间中部略缢缩,有的不缢缩,还有一些略偏肿。

秆形 根据节内的长度、节内粗长比和节内节间长度比可将该属划分为水竹类竹种与刚竹类(含哺鸡竹类、淡竹类)竹种两大类。水竹类竹种节内长度达 3~5 cm(图 1: B),甚至更长,节内粗长比小于 7,由于节内距较长,箨环在分枝处不下凹或微下凹,分枝一段的竹秆由于各节部略偏斜而多少呈“之”形曲折(图 1: A);刚竹类竹种节内长度约为 2~3 cm(图 1: D),稀更短,节内粗长比大于 10,由于节内距较短,箨环在分枝处有一小段明显的下凹,分枝一段的竹秆节部不偏斜,秆通直(图 1: C)。

秆节突起程度 指秆中下部各节上秆环和箨环的隆起程度,在刚竹属中通常秆环略高于箨环,但也有一些竹种秆环十分隆起,明显高于箨环(秆环与箨环隆起高度之比大于 1.5),还有一些竹种二者等高,个别竹种甚至秆环略低于箨环。可分为 4 种情况:(1) 不隆起:节处无突起状(图 1: E);(2) 微隆起:节比节间突起 0.5~1.0 mm(图 1: F);(3) 中度隆起:节比节间突起 1.0~1.5 mm(图 1: G);(4) 甚隆起:节比节间突起 1.5 mm 以上(图 1: H)。

秆环尖削度 秆环的外沿尖锐的程度,有锋锐具脊(图 1: I)和钝平无脊(图 1: J)之分。

秆冠形状及分枝层次性 (1) 卵形:指秆下部及上部分枝均较短,而中部分枝较长,树冠呈卵形。秆每节分枝先端较柔软,略下垂,上下分枝多少有些相连,树冠中各节的枝桠层次性不明显(图 1: K);(2) 尖塔形:指秆下部分枝长,往上渐短,树冠呈尖塔形。秆每节分枝均较硬,先端不下垂,上下分枝不连接,树冠中各节的枝桠层次性明显(图 1: L)。

分枝伸展角度 (1) 近平展:分枝与主秆的夹角 70°~90°(图 1: M);(2) 斜展:分枝与主秆的夹角 20°~70°(图 1: N);(3) 近直展:分枝与主秆的夹角 0°~20°(图 1: O)。

小枝及叶的排列方式 水竹类竹种小枝和叶的生长排列方式均为假螺旋状(图 1: P),看上去有些杂乱无章,所以冠幅中每节分枝的层次性不强;刚竹类竹种小枝和叶的生长排列方式均为假羽毛状二列(图 1: Q),所以冠幅中每节分枝的层次性较强。

末级小枝上的叶数 水竹类竹种一般多为

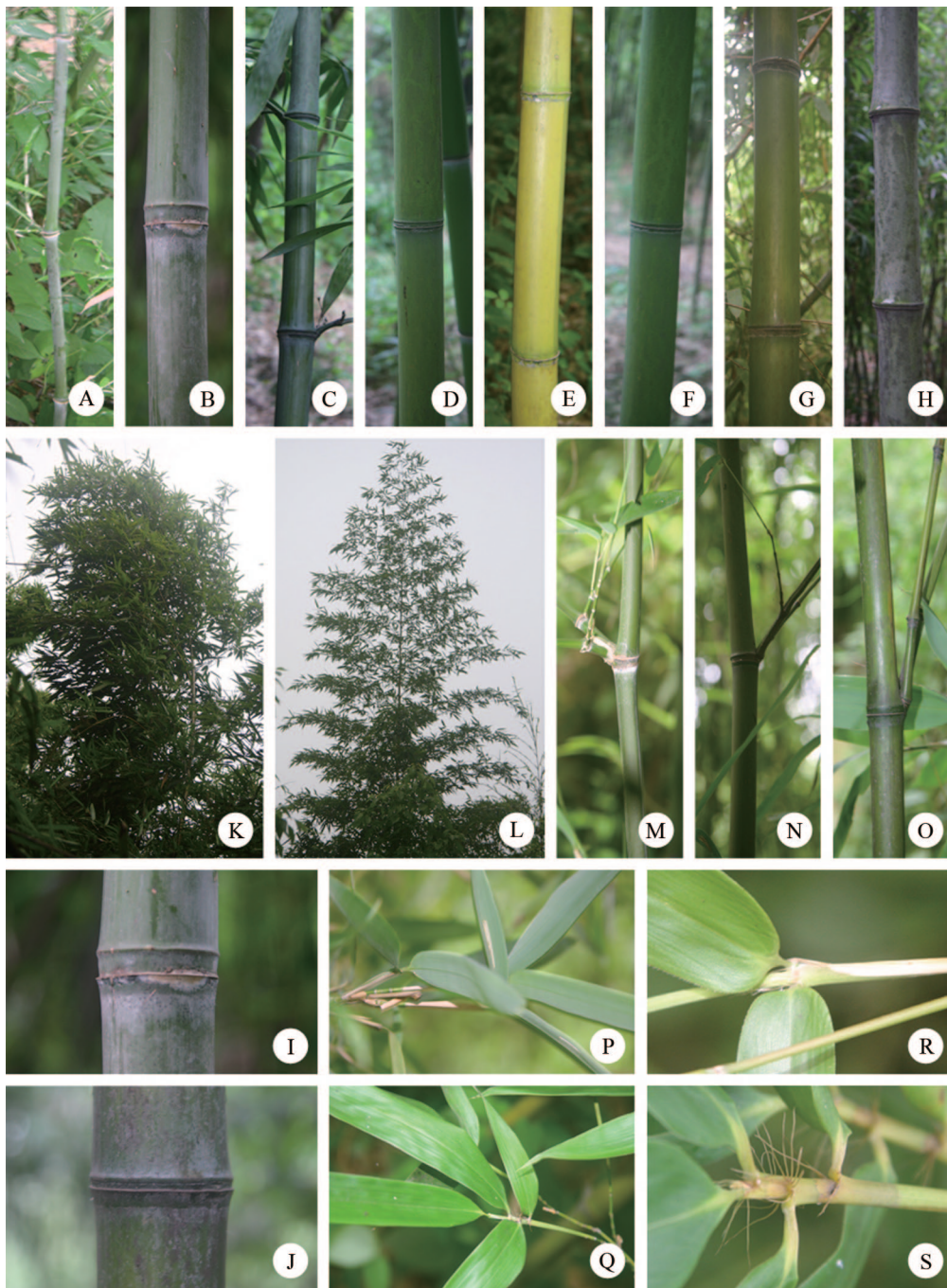


图 1 刚竹属植物部分营养器官特征。A~D: 秆型; A,B: 水竹组, 示有分枝的一段和节内; C,D: 刚竹组, 示有分枝的一段和节内; E~H: 秆节; E: 不隆起; F: 微隆起; G: 中度隆起; H: 甚隆起; I~J: 秆环; I: 水竹组, 示边缘锋锐; J: 刚竹组, 示边缘钝平; K~L: 树冠; K: 水竹组树冠呈卵形, 分枝层次不明显; L: 刚竹组树冠呈尖塔形, 分枝层次明显; M~O: 分枝; M: 近平展; N: 斜展; O: 近直展; P~Q: 叶; P: 水竹组, 示假螺旋状排列; Q: 刚竹组, 示假羽状排列; R~S: 叶鞘口部; R: 水竹组, 示无叶耳, 有数根直伸繸毛, 叶舌不伸出; S: 刚竹组, 示有叶耳, 耳缘有放射状繸毛, 叶舌伸出。

Fig. 1 Characters of vegetative organs in *Phyllostachys* Sieb. et Zucc. A~D: Type of culms; A,B: sect. *Heterocladae*, showing a part of culm with branches and the intranode; C,D: sect. *Phyllostachys*, showing a part of culm with branches and the intranode; E~H: Node of culm; E: Not prominent; F: Slightly prominent; G: Moderately prominent; H: Strongly prominent; I~J: Nodal ridge of culm; I: sect. *Heterocladae*, showing a sharp margin; J: sect. *Phyllostachys*, showing an obtuse margin; K~L: Crown; K: sect. *Heterocladae*, showing ovate crown and obviously layered branches; L: sect. *Phyllostachys*, showing tower-shaped crown and layered branches; M~O: Branches; M: Nearly horizontal; N: Leaning; O: Nearly erect; P~Q: Leaves; P: sect. *Heterocladae*, showing a falsely spiral arrangement on the branchlet; Q: sect. *Phyllostachys*, showing a falsely pinnate arrangement on the branchlet; R~S: Mouth of leaf sheath; R: sect. *Heterocladae*, showing lacking leaf auricles, rectly stretching several oral setae, and hidden leaf ligule; S: sect. *Phyllostachys*, showing leaf auricles and many radiate cilia at its margin, and an exsert leaf ligule.

1~3片,稀达4~5片或更多(图1:P);刚竹类竹种一般末级小枝具叶数达4片以上,甚至可达9片,稀为3片(图1:Q)。

叶鞘叶耳和鞘口繸毛状况 水竹类鞘口繸毛均存在,但排列方式多为直伸状;刚竹类竹种中,所谓的“哺鸡类”竹种叶耳大多存在,耳缘繸毛排列方式多为放射状,而所谓的“淡竹类”竹种叶耳及繸毛常不存在。叶鞘鞘口繸毛排列方式:(1)直伸状:指叶鞘口繸毛较少,仅数根,直伸并与叶鞘近平行或夹角很小(图1:R);(2)放射状:指叶鞘口繸毛较多,常10根以上,弯曲,似光线四周放射,并与叶鞘垂直或斜展(图1:S)。

叶舌形状及颜色 水竹类竹种叶舌通常不发育,长多在1mm以下,不明显伸出而难以看见,先端通常截形(图1:R);刚竹类竹种叶舌均发达,一般长为2~4mm,明显伸出可见,先端为弧形、尖拱状,稀为截形(图1:S)。本属多数竹种的叶舌新鲜时为淡绿色、淡黄绿色,后变为淡褐色或枯草色,但也有一些竹种的叶舌新鲜时为紫红色或淡紫红色。

叶片形状 可分为3种类型,(1)狭披针形:长约为宽的7~10倍,近基部最宽,向上端渐狭;(2)

椭圆状披针形:长约为宽的6~10倍,中部略上处最宽,向基部略变狭,向先端明显渐变狭;(3)带状披针形:长约为宽的6~10倍,从近基部至近中部等宽,再向先端明显渐变狭。

叶片背面毛被状况 有3种情况,(1)叶片背面仅基部有明显柔毛,本属大部分竹种都属于这种情况;(2)叶片的整个背面或背面的大部分地方有短柔毛,尤以基部为密,本属部分竹种属于这种情况;(3)叶片的整个背面无毛,属于这类情况的竹种很少。

叶片质地 (1)草质:薄而柔软;(2)纸质:如纸质状的;(3)厚纸质:如厚纸质状的。

其他 同种子植物分类学中的通用性状描述。

2 刚竹属植物非笋期分种识别

由于刚竹属植物分布广泛、种类繁多,如无竹笋或秆箨,同组内各竹种间的营养体差异细微,许多性状相互重叠。各竹种的非笋期营养体的特征仅以检索表的形式列出,以便于识别。

刚竹属(*Phyllostachys* Sieb et Zucc.)植物非笋期营养体分种检索表

1. 地下茎横截面上有通气孔道;秆之节内长3~6mm,秆环箨环多少有些偏斜,分枝处的间距明显大于其对侧的间距,秆环外沿锋锐有脊,箨环在分枝处不下凹或略下凹;叶鞘无叶耳或有时稍具叶耳,但口部两肩有数根直伸之短繸毛,叶舌短不伸出或微伸出;冠幅中分枝的层次性不明显,小枝及叶呈假螺旋状排列,每小枝通常具叶1~3枚,稀稍多,叶片披针形至椭圆状披针形,基部宽楔形至近圆形,叶尖多少有些反钩 2
1. 地下茎横截面上无通气孔道;秆之节内长0~3mm,秆环箨环不偏斜,节内近等距,秆环外沿钝平无脊,箨环在分枝处明显下凹;叶鞘有叶耳或不存在,繸毛放射状或缺如,叶舌发达,明显伸出;冠幅中分枝的层次性明显,小枝及叶呈假羽毛状排列,每小枝具叶4枚以上,稀3枚,叶片椭圆状披针形至带状披针形,基部楔形或宽楔形,叶尖直伸 26
2. 当年生秆鲜绿色,节间无白粉,老秆嫩绿色;叶舌稍伸出 3
2. 当年生秆紫绿色或深绿色,节间或多或少有白粉,老秆绿色或灰绿色;叶舌不伸出 4
3. 老秆节下无白粉环,当年生秆箨环有细毛;叶片一侧边缘有细齿,另一侧边缘全缘 红边竹 *P. rubromarginata* McClure
3. 老秆节下有白粉环,当年生秆箨环无毛;叶片两侧边缘均全缘 东阳青皮竹 *P. virella* Wen
4. 当年生秆箨环有一圈不易脱落的密集毛环,次年仍存留 5
4. 秆箨环无毛,或仅初期有易脱落的细短毛环,但次年不存留 7
5. 秆节较平至中度隆起,箨环有锈褐色毛;叶片背面有短柔毛 毛环水竹 *P. aurita* J. L. Lu
5. 秆节甚隆起,箨环有淡棕色毛;叶片背面无毛或仅基部有柔毛 6
6. 秆节下一小段节间肿胀,稍粗于中部节间 笔笋竹 *P. nidularia* f. *basipilis* G. H. Lai
6. 秆节间正常,节下不肿胀 大节刚竹 *P. lofushanensis* C. P. Wang et al.
7. 末级小枝通常具叶仅1枚,叶鞘极度紧缩而不易剥离,稀具叶2枚 8
7. 末级小枝具叶2~5枚,叶鞘宽松包裹小枝而易于剥离 9
8. 叶片微下倾,背面淡绿色,基部有柔毛,叶尖明显反钩 篾竹 *P. nidularia* Munro
8. 叶片不下倾,背面灰绿色,无毛,叶尖稍反钩 硬头青竹 *P. veitchiana* Rendle

9. 叶片细小,一般长不超过 7 cm,宽不超过 1.1 cm 10
9. 叶片较宽大,长可达 15 cm 以上,宽可达 1.5 cm 或过之 12
10. 乔木状;秆节间短胖,粗长比大于 1/5,有近圆形块状污斑;末级小枝具叶 2~3 枚,稀 1 枚,叶鞘背部无毛
 安吉金竹 *P. parvifolia* C. D. Chu et H. Y. Chou
10. 灌木状;秆节间纤细,粗长比小于 1/8,无污斑或有不规则粉垢;末级小枝具叶 2~5 枚,叶鞘背部有毛 11
11. 秆下部一段扁圆形,节间有细纵肋;叶片背面仅基部有毛 小叶光亮竹 *P. microphylla* G. H. Lai
11. 秆圆筒形,节间近无细纵肋;叶片整个背面有毛 河竹 *P. rivalis* H. R. Zhao et A. T. Liu
12. 灌木状;充分发育的秆纤细,粗一般不超过 2 cm 13
12. 小乔木状;充分发育的秆较粗大,粗 2~6 cm 或更粗 17
13. 秆膝曲状,节十分隆起;当年生秆上的叶片宽可达 2 cm 或过之 14
13. 秆通直不弯或有时弯曲,节中度至甚隆起;当年生秆上的叶片宽通常不超过 1.5 cm 15
14. 枝近平展;秆节内长 4~6 mm,有时秆环一侧明显拱突呈膝盖状 瓜水竹 *P. longiciliata* G. H. Lai
14. 枝斜展;秆节内长 3 mm,秆环不在一侧拱突 糙竹 *P. acutiligula* G. H. Lai
15. 当年生秆多少粗糙,老秆有细纵肋;叶鞘背面上半部有毛 毛壳竹 *P. hispida* S. C. Li et al.
15. 当年生秆光滑不粗糙,老秆无细纵肋;叶鞘背面无毛 16
16. 秆通直不弯或少数秆呈“之”字形曲折,老时灰绿色,有明显污垢,幼时深绿色,节间中部被稀疏白粉或近无白粉;叶片背面淡绿色 乌竹 *P. varioauriculata* S. C. Li et S. H. Wu
16. 部分秆膝曲状或曲折,老时绿色或黄绿色,无污垢,幼时墨绿色,节间被密集的云雾状白粉;叶片背面粉绿色
 燥壳竹 *P. hirtivagina* G. H. Lai
17. 秆分枝以下各节秆环明显高于箨环,二者隆起高度之比值可达 2 以上 18
17. 秆分枝以下各节秆环箨环近等高或秆环不明显,二者隆起高度之比值不足 1.5 19
18. 秆节内长约 3 mm,秆环中度隆起,部分秆下部呈“之”字形曲折,当年生秆粗糙 京竹 *P. aureosulcata* f. *pekinensis* J. L. Lu
18. 秆节内长 4~6 mm,秆环强烈隆起,秆稍曲折,当年生秆不粗糙 广德芽竹 *P. corrugata* G. H. Lai
19. 当年生秆箨环有细毛,老秆近于灰白色,节内长约 3 mm 毛金竹 *P. nigra* var. *henonis* (Mitford) Stapf ex Rendle
19. 当年生秆箨环无毛,老秆多少带绿色,节内长 3~5 mm 20
20. 分枝较细长柔弱,冠幅较宽;叶片略下倾 灰水竹 *P. platyglossa* C. P. Wang et Z. H. Yu
20. 分枝较短较粗壮,冠幅较狭;叶片不下倾 21
21. 叶的上部明显反曲 22
21. 叶的上部不反曲,或仅叶尖略反钩 23
22. 较粗的秆节微隆起,当年生秆深绿带紫色,老秆节间布满污垢 水竹 *P. heteroclada* Oliv.
22. 较粗的秆节中度隆起,当年生秆绿色,老秆节间除节下外无污垢
 奉化水竹 *P. funhuaensis* (X. G. Wang et Z. M. Lu) N. X. Ma et G. H. Lai
23. 叶片整个背面有稀疏短柔毛;当年生秆稍粗糙 蓉城竹 *P. bissetii* McClure
23. 叶片背面仅基部有短柔毛;当年生秆光滑不糙 24
24. 秆各节 2 分枝近平展,其中 1 枚特别粗壮,1 枚细小,分枝以下各节秆环箨环均十分明显;叶鞘叶耳明显
 芽竹 *P. robustiramea* S. Y. Chen et C. Y. Yao
24. 秆各节 2 分枝斜展,近等粗,分枝以下各节秆环有时不甚明显;叶鞘叶耳不明显 25
25. 叶平展或略上倾,叶片较狭,宽通常不超过 1.6 cm 乌芽竹 *P. atrovaginata* C. S. Chao et H. Y. Chou
25. 叶明显上倾,叶片较宽,可达 2.2 cm 红后竹 *P. rubicunda* Wen
26. 较粗的秆分枝以下各节秆环不明显,仅具箨环 27
26. 较粗的秆分枝以下各节秆环箨环均明显 29
27. 当年生秆节间及箨环无毛,秆表面有白色晶状小点 刚竹 *P. sulphurea* var. *viridis* R. A. Young
27. 当年生秆节间及箨环有毛,秆表面无白色晶状小点 28
28. 乔木状,秆下部节间向下渐次缩短,上下节间不突然伸长;叶鞘叶耳缺失,繸毛早落;叶片细小,长多不超过 10 cm,宽多不超过 1.2 cm 毛竹 *P. edulis* (Carr.) H. de Lehaie

28. 小乔木状,秆下部节间不向下渐次缩短,通常某个节间较其下的节间突然伸长;叶鞘叶耳及繸毛均发达;叶片较大,长可达 15 cm,宽可达 1.5 cm 假毛竹 *P. kwangsiensis* W. Y. Hsiung et al.
29. 叶鞘叶耳及耳缘繸毛发达,或仅有发达的鞘口繸毛,即使在后期脱落,但仍残留有痕迹 30
29. 叶鞘无叶耳,亦无鞘口繸毛或偶有极少数鞘口繸毛 52
30. 秆表面有白色晶状小点或小凹穴 台湾桂竹 *P. makinoi* Hayata
30. 秆表面无白色晶状小点或小凹穴 31
31. 叶片整个背面均有短柔毛 32
31. 叶片背面仅基部有柔毛 39
32. 秆梢端常拱曲,老秆节间常有不规则的淡黄色细纵条纹 33
32. 秆梢端几不弯曲,老秆节间无其他颜色的细纵条纹 34
33. 林缘秆常向外侧偏斜,且节部的外侧明显较另一侧肿胀隆起,箨环无毛;叶片较宽,可达 2.5 cm
..... 白哺鸡竹 *P. dulcis* McClure
33. 林缘秆不向外侧偏斜,节部匀称不偏肿,箨环有 1 圈短柔毛;叶片较狭,宽不超过 2 cm
..... 毛壳花哺鸡竹 *P. circumpilis* C. Y. Yao et S. Y. Chen
34. 秆中部节间长一般不超过 15 cm;叶片背面密生短柔毛 云和哺鸡竹 *P. yunhoensis* S. Y. Chen et C. Y. Yao
34. 秆中部节间长一般可达 20 cm 以上;叶片背面疏生短柔毛 35
35. 秆分枝斜展,较短,冠幅狭窄;叶鞘叶耳、繸毛及叶舌新鲜时均带淡紫红色,叶片薄纸质,背面粉绿色
..... 红壳雷竹 *P. incarnata* Wen
35. 秆分枝与主秆夹角较大或近平展,较长,冠幅较大;叶鞘叶耳、繸毛及叶舌新鲜时不为淡紫红色,叶片纸质,背面淡绿色 36
36. 秆节微隆起,当年生秆鲜绿色 37
36. 秆节中度隆起,当年生秆多少带紫绿色 38
37. 秆分枝习性较低,近平展,枝先端下倾;冠分枝的层次性不甚明显 富阳乌哺鸡竹 *P. nigella* Wen
37. 秆分枝习性较高,斜展,枝先端不下倾;冠分枝的层次性十分明显 早园竹 *P. propinqua* McClure
38. 秆通直,节间表面有细棱,当年生秆密被白粉 甜笋竹 *P. elegans* McClure
38. 秆多少弯曲,节间表面无细棱,当年生秆近无白粉 尖头青竹 *P. acuta* C. D. Chu et C. S. Chao
39. 叶鞘叶耳、鞘口繸毛及叶舌新鲜时嫩绿色、淡褐色或呈焦枯状 40
39. 叶鞘叶耳、鞘口繸毛及叶舌新鲜时均为紫红色或淡紫红色 49
40. 秆节十分隆起,节间甚短,一般长不超过 15 cm,中部强烈缢缩;叶片厚纸质,叶脉在叶表面深凹陷
..... 高节竹 *P. prominens* W. Y. Xiong
40. 秆节微隆起至中度隆起,节间较长,一般长超过 20 cm,中部略缢缩;叶片薄纸质或纸质,叶脉在叶表面微凹陷或不凹陷 41
41. 当年生秆深绿色,近无白粉,节下也无粉环 42
41. 当年生秆绿色或淡绿色,有白粉,节下有明显的白粉环 43
42. 秆通直,节间长可达 35 cm 以上 桂竹 *P. bambusoides* Sieb. et Zucc.
42. 秆常不规则弯曲,节间长不超过 25 cm 尖头青竹 *P. acuta* C. D. Chu et C. S. Chao
43. 秆多少弯曲,梢端常拱曲 44
43. 秆通直,梢端几不拱曲,节间中部多少缢缩,不偏肿 46
44. 秆节间不偏肿,粗长比小于 1/6;叶片宽可达 3 cm 浙江甜竹 *P. zhejiangensis* G. H. Lai
44. 较粗大的秆节间常向一侧多少偏肿,粗长比大于 1/4;叶片宽小于 2.5 cm 45
45. 秆较粗大,中部节间长可达 30 cm 以上,整个节间布满较多污粉,并有细纵棱,当年生秆节部不带紫色;叶片较大,微下倾,浓绿色 乌哺鸡竹 *P. vivax* McClure
45. 秆较细小,中部节间长一般不超过 22 cm,节间的中部一段几无污粉,几无细纵棱,当年生秆节部带紫色;叶片稍小,几不下倾,绿色 早竹 *P. violascens* (Carr.) A. et C. Riv.
46. 当年生秆紫绿色或深绿色,密被白粉 47

46. 当年生秆嫩绿色或绿色, 微被白粉 48
47. 叶片薄纸质, 表面平展不呈凹槽状 绿粉竹 *P. viridiglaucescens* (Carr.) A. et C. Riv.
47. 叶片纸质, 表面两侧内卷呈凹槽状 遂昌雷竹 *P. primotina* Wen
48. 秆分枝习性较低, 近平展, 枝先端下倾; 冠分枝的层次不甚明显 富阳乌哺鸡竹 *P. nigella* Wen
48. 秆分枝习性较高, 斜展, 枝先端不下倾; 冠分枝的层次十分明显 早园竹 *P. propinqua* McClure
49. 秆节间较长, 可达 35 cm 或过之, 节微隆起, 且秆环箨环近等高, 秆基部数节秆环仅隐约可见, 当年生新秆通常蓝绿色或淡绿色, 老秆有明显污垢 50
49. 秆节间较短, 一般长不超过 25 cm, 节中度隆起, 且秆环箨环常不等高, 并在各节均明显, 当年生新秆通常绿色或深绿色, 老秆无污垢 51
50. 冠分枝的层次性不甚明显; 秆节间不偏肿; 叶片小横脉不清晰 淡竹 *P. glauca* McClure
50. 冠分枝的层次性明显; 秆节间稍偏肿; 叶片小横脉较清晰 谷雨竹 *P. purpureociliata* G. H. Lai
51. 秆节间长小于 20 cm; 叶片宽达 2.2 cm, 背面近无毛 花哺鸡竹 *P. glabrata* S. Y. Chen et C. Y. Yao
51. 秆节间长可达 25 cm; 叶片宽不超过 1.5 cm, 背面基部有短柔毛 角竹 *P. fimbriiligula* Wen
52. 秆的部分节间极为短缩, 常不规则肿胀而呈畸形 人面竹 *P. aurea* Carr. ex A. et C. Riv.
52. 秆节间正常不呈畸形 53
53. 粗秆各节上的秆环强烈隆起, 明显高于箨环, 当年生秆常呈紫绿色, 初期节下有紫斑 54
53. 粗秆各节上的秆环箨环微隆起至中度隆起, 近等高, 当年生秆绿色或淡绿色, 无紫斑 56
54. 秆通直, 不曲折, 当年生秆箨环有长毛 长沙刚竹 *P. verrucosa* G. H. Ye et Z. P. Wang
54. 部分秆呈“之”字形曲折, 当年生秆箨环无毛 55
55. 秆绿色或深绿色, 节下白粉环明显, 梢端不拱曲; 叶片背面基部有柔毛 灰竹 *P. nuda* McClure
55. 秆黄绿色或浅绿色, 节下白粉环近无, 梢端拱曲; 叶片背面无毛 石绿竹 *P. arcana* McClure
56. 叶舌新鲜时为淡黄绿色或淡褐色 57
56. 叶舌新鲜时紫红色或淡紫色 61
57. 秆节部中度隆起, 歪斜, 老秆灰白色 嘉兴雷竹 *P. compar* W. Y. Zhang et N. X. Ma
57. 秆节部微隆起, 不歪斜, 老秆绿色、黄绿色或灰绿色 58
58. 秆分枝习性较高, 斜展, 甚短, 层次性不甚明显, 冠幅狭窄; 叶片稀疏排列 黄古竹 *P. angusta* McClure
58. 秆分枝习性稍低, 近平展, 较长, 层次性甚明显, 冠幅较大; 叶片较紧密排列 59
59. 秆劲直不弯, 当年生秆箨环有一圈细毛, 梢端不拱曲 毛环竹 *P. meyeri* McClure
59. 秆基部一段常弯曲或呈“之”字形曲折, 当年生秆箨环无毛, 梢端拱曲 60
60. 秆节间无细纵肋; 叶片边缘常上卷呈凹槽状, 叶舌先端弧形 早园竹 *P. propinqua* McClure
60. 秆节间有细纵肋; 叶片平整不呈凹槽状, 叶舌先端截形 曲秆竹 *P. flexuosa* A. et C. Riv.
61. 秆节微隆起, 中部节间粗长比小于 1/8 62
61. 秆节中度隆起, 中部节间粗长比大于 1/5 63
62. 当年生秆有短糙毛, 无白粉, 老秆无污垢 美竹 *P. mannii* Gamble
62. 当年生秆无毛, 有白粉, 老秆有明显的污垢 淡竹 *P. glauca* McClure
63. 多年生秆有淡黄色纵条纹; 叶片两侧均有细齿 红哺鸡竹 *P. iridescens* C. Y. Yao et S. Y. Chen
63. 多年生秆无条纹; 叶片一侧有细齿, 另一侧全缘 64
64. 当年生秆无白粉, 分枝一侧纵沟槽初为淡黄色或黄色, 后变为绿色, 老秆节间无污垢; 叶片背面有柔毛
..... 天目早竹 *P. tianmuensis* Z. P. Wang et N. X. Ma
64. 当年生秆有白粉, 分枝一侧纵沟槽幼时和后期均为绿色而非黄色, 老秆节间有明显的污垢; 叶片背面无毛
..... 白壳竹 *P. albidula* N. X. Ma et W. Y. Zhang

致谢 承蒙中国科学院华南植物园夏念和研究员审阅本文初稿并惠提宝贵修改意见, 浙江省安吉竹子博览园、浙江省林业科学研究院竹类植物园、南京林业大学竹类植物园、

安徽竹类植物园等竹类种质资源保存单位的管理人员为调查记载提供方便, 浙江农林大学给予部分资助, 谨致谢忱。

参考文献

- [1] Chatterji R N, Raizada M B. Culm-sheaths as aid to identification of bamboos [J]. Ind For, 1963, 89(11): 744–758.
- [2] Grosser D, Liese W. Present status and problems of bamboo classification [J]. J Arnold Arb, 1973, 54(2): 293–308.
- [3] Keng P C, Wen T H. A preliminary study on bamboo classification according to the vegetative characters [J]. J Bamb Res, 1989, 8(2): 17–29.
耿伯介, 温太辉. 试论竹类植物营养体分类 [J]. 竹子研究汇刊, 1989, 8(2): 17–29.
- [4] McClure F A. Bamboos of the genus *Phyllostachys* under cultivation in the United States [R]. Agri Handb USDA, Agri Res Serv, 1957 (114): 1–69.
- [5] Haubrich R. Handbook of bamboos cultivated in the United States: Part I. The genus *Phyllostachys* [J]. J Amer Bamb Soc, 1980, 1(4): 48–92.
- [6] Chao C S, Renvoize S A. Notes on some species of *Phyllostachys* (Gramineae-Bambusoideae) [J]. Kew Bull, 1988, 43(3): 415–422.
- [7] Wen T H. Colored Illustrations of Bambusoideae in China [M]. Taipei: Shu-Shin Publisher, 1993: 113–211.
温太辉. 中国竹类彩色图鉴 [M]. 台北: 淑馨出版社, 1993: 113–211.
- [8] Zhu G L, Ma N X, Fu M Y. A Compendium of Chinese Bamboo [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1994: 106–153.
朱格麟, 马乃训, 傅懋毅. 中国竹类植物图志 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1994: 106–153.
- [9] Geng B J, Wang Z P. Flora Reipublicae Popularis Sinicae, Tomus 9(1) [M]. Beijing: Science Press, 1996: 243–313.
耿伯介, 王正平. 中国植物志, 第9卷第1分册 [M]. 北京: 科学出版社, 1996: 243–313.
- [10] Ding Y L. Systematic studies on *Phyllostachys* [D]. Nanjing: Nanjing Forestry University, 1998: 1–120.
丁雨龙. 刚竹属(*Phyllostachys*)系统分类的研究 [D]. 南京: 南京林业大学, 1998: 1–120.
- [11] Lai G H. A revision of some species of the genus *Phyllostachys* (Gramineae-Bambusoideae) (I) [J]. J Wuhan Bot Res, 1999, 17(4): 319–322.
赖广辉. 竹亚科刚竹属植物的修订 (I) [J]. 武汉植物学研究, 1999, 17(4): 319–322.
- [12] Lai G H. A revision of some species of the genus *Phyllostachys* (Gramineae-Bambusoideae) (II) [J]. Bull Bot Res, 2001, 21(2): 182–185.
赖广辉. 竹亚科刚竹属植物的修订 (II) [J]. 植物研究, 2001, 21(2): 182–185.
- [13] Lai G H. A revision of some species of the genus *Phyllostachys* (Gramineae-Bambusoideae) (III) [J]. Guihaia, 2002, 22(5): 390–393.
赖广辉. 竹亚科刚竹属植物的修订 (III) [J]. 广西植物, 2002, 22(5): 390–393.
- [14] Ma N X, Zhang W Y. Two New species of *Phyllostachys* from Zhejiang [J]. J Bamb Res, 2012, 31(3): 48–50.
马乃训, 张文燕. 浙江刚竹属二新种 [J]. 竹子研究汇刊, 2012, 31(3): 48–50.
- [15] Lai G H. A revision of some species of the genus *Phyllostachys* (Gramineae-Bambusoideae) (IV): Restoration of *Phyllostachys hispida* and classification of its allied taxa [J]. J Trop Subtrop Bot, 2013, 21(1): 1–10.
赖广辉. 竹亚科刚竹属植物的修订(IV): *Phyllostachys hispida* 的恢复及其近缘种的分类 [J]. 热带亚热带植物学报, 2013, 21(1): 1–10.
- [16] Lai G H. Contributions to the taxonomy of the genus *Phyllostachys* (Gramineae: Bambusoideae) [J]. Subtrop Plant Sci, 2013, 42(1): 53–64.
赖广辉. 竹亚科刚竹属植物新资料 [J]. 亚热带植物科学, 2013, 42(1): 53–64.
- [17] Lai G H. New Species of the Genus *Phyllostachys* (Gramineae: Bambusoideae) from Anhui Province, China [J]. Plant Div Resour, 2013, 35(2): 131–140.
赖广辉. 安徽刚竹属新植物 [J]. 植物分类与资源学报, 2013, 35(2): 131–140.
- [18] Lai G H. A revision of some species of the genus *Phyllostachys* (Gramineae-Bambusoideae) (V) [J]. Plant Sci J, 2013, 31(6): 545–554.
赖广辉. 竹亚科刚竹属植物的修订 (V) [J]. 植物科学学报, 2013, 31(6): 545–554.
- [19] Ma N X, Lai G H, Zhang P X, et al. The Genus *Phyllostachys* in China [M]. Hangzhou: Zhejiang Science & Technology Press, 2014: 28–162.
马乃训, 赖广辉, 张培新, 等. 中国刚竹属 [M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2014: 28–162.
- [20] Wu H Q, Gong Z N. Studies on comparative anatomy of rhizome of *Phyllostachys* bamboos [J]. J Jiangsu Agri Coll, 1997, 18(2): 63–67.
吴海清, 龚祝南. 刚竹属植物地下茎的比较解剖学研究 [J]. 江苏农学院学报, 1997, 18(2): 63–67.