

紫金山毛竹风景林生长现状及经营建议

朱 军¹,许顾巍¹,丁雨龙²,董丽娜^{1*}

(1.中山陵园管理局,江苏 南京 210014;2.南京林业大学,江苏 南京 210037)

摘要:根据野外调查数据,对紫金山毛竹林结构及其生长现状进行了分析,认为紫金山的毛竹林目前可区划为4种竹林类型,其中第1、2类竹林生长状况良好,第3类竹林处于长势恢复期,第4类竹林景观已恢复,建议在今后的竹林经营中应根据不同区划类型进行分类经营。

关键词:毛竹林;生长现状;经营建议;紫金山

中图分类号:S795 **文献标志码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2015.06.008

紫金山毛竹林属于人工起源的风景竹林,面积66.67 hm²以上,主要分布在紫金山的西北区及天文台等地,在紫霞湖和四方城也有少量分布,是紫金山森林景观的重要组成部分。该竹林最早于1964年从浙江莫干山引种定植于此,当时种植面积约为20 hm²,也就是现在林区俗称的“老竹林”。1992~1995年,陵园管理局以原有老竹林为基础建设了竹海公园,使竹林面积得以扩大,这部分新扩的竹园俗称“新竹园”。

但是从2008年以来,紫金山毛竹林生长呈急剧衰退趋势,竹林逐年衰败,生态退化问题日渐明显。据此,陵园管理局从2011年开始对竹林进行了复壮,经过3 a多的复壮,竹林长势现已逐渐恢复。

本文通过对紫金山毛竹林现状的分析,对今后毛竹林的经营提出了建议,希望紫金山的毛竹林在未来能够发挥出更大的生态效应和景观效应。

1 紫金山自然概况

紫金山位于江苏省南京市东部(118°48′24″~118°53′04″E,32°01′57″~32°16′15″N),总面积3 008.8 hm²,其中森林面积有2 107.6 hm²,森林郁闭度为0.75~0.80。最高峰海拔448.9 m。年平均气温为15.7℃,年降水量平均为1 021 mm,全年无霜期达237 d。土壤为黄棕壤和黄褐

土类。在植被类型上属暖温带落叶阔叶林与中亚热带常绿阔叶林的过渡地带,植被成分具有明显的过渡性,地带性植被为落叶—常绿阔叶混交林。主要建群种及伴生成分中,常绿阔叶树有青冈、苦槠、石楠、冬青等,落叶成分有麻栎、栓皮栎、白栎、枫香树、黄檀、黄连木、化香、南京椴等。紫金山植物资源较为丰富,共有蕨类植物25科36属79种^[1],本地野生种子植物113科386属701种^[2]。

2 研究方法

竹林调查:2015年3月,对竹林进行了调查,设置了20个面积为10 m×10 m的标准样地,调查因子为立株数、胸径和竹龄。

立竹度^[3]:单位面积上的毛竹株数。一般用每公顷竹林中立竹数表示。

立竹分布的均匀度^[3]:

$$E = \frac{\bar{n}}{\delta_n} = \frac{\frac{1}{20} \sum_{i=1}^{20} n_i}{\sqrt{\frac{1}{20} \sum_{i=1}^{20} (n_i - \bar{n})^2}}$$

\bar{n} 为单位林地面积上的平均株数, δ_n 为单位林地面积上平均株数的标准差。 n 为单位林地面积上的毛竹株数, i 为1,2,……,20。

收稿日期:2015-11-23;修回日期:2015-12-09

基金项目:南京市建设委员会资助项目“紫金山毛竹林复壮技术及生态培育模式研究”(200911)

作者简介:朱 军(1970-),男,安徽滁州人,高级工程师,大学本科毕业,从事森林、园林管理工作。

*通信作者:董丽娜(1971-),女,山东莒南人,研究员级高级工程师,主要从事森林资源管理工作。E-mail: donglina90@sohu.com。

竹株大小^[3]:用竹林的平均胸径表示。

竹株大小的整齐度^[3]: $U = \frac{\bar{D}}{\delta_d} =$

$$\frac{1}{20} \sum_{i=1}^{20} D_i / \sqrt{\frac{1}{20} \sum_{i=1}^{20} (D_i - \bar{D})^2}$$

\bar{D} 为竹林的平均胸径, δ_d 为平均胸径的标准差。

3 调查结果与分析

3.1 竹林类型区划

通过对毛竹林的经营方式、立地条件及生长现状的综合分析,紫金山毛竹林可区划为 4 种类型(见表 1):第 1 类,生长状况良好的竹林。这类竹林是纯竹林,属于“老竹林”,立地条件好,是紫金山毛竹林中长势最好的区段,竹林景观最优。有基本的养护管理,复壮前长势衰退较轻,经过复壮长势已基本恢复。第 2 类,生长状况较好竹林。这类竹林

也是纯竹林、“老竹林”,但由于立地条件稍差和历年病虫害较为严重,故长势比第 1 类稍差。有基本的养护管理,复壮前长势衰退比较严重,复壮效果明显,长势已基本恢复,竹林景观佳。第 3 类,尚处于恢复阶段的竹林。这类竹林也是纯竹林,除 4 林班 11 小班为“老竹林”外,其余都属于“新竹园”。位于天文台路沿线,土壤瘠薄,且林地人为踩踏严重,立地条件很差。有基本的养护管理,复壮前竹林已严重衰败,有的区段甚至近乎荒芜。复壮效果明显,但由于复壮前衰退严重,故长势尚处于恢复阶段,但郁郁葱葱的竹林景观已开始呈现。第 4 类,竹阔混交竹林。属于“新竹园”,建园初为纯竹林,由于复壮前已多年没有基本的养护管理,已演变成成为竹阔混交竹林。复壮前竹林景观极差,竹子细弱且成片枯死,新竹数量稀少。通过砍伐枯死竹,新竹已开始明显增多,已成为阔叶林下的常绿伴生成分,森林景观已得到提升。

表 1 紫金山毛竹林类型区划

竹林区划类型	面积/hm ²	林班	土层厚度/cm	坡度/°	立竹度/(株/hm ²)	平均胸径/cm	竹林结构类型
第 1 类	13.78	3 林班 3 小班,2 林班 10 小班,2 林班 2 小班约 2.67 hm ²	85~90	8~20	6 583	7.813	纯竹林
第 2 类	6.92	2 林班 2 小班约 3 hm ² ,2 林班 13 小班,4 林班 3 小班	50~80	3~10	6 533	6.969	纯竹林
第 3 类	2.86	3 林班 12 小班,4 林班 5,7,8,11 小班	85~90	8~22	4 563	4.637	纯竹林
第 4 类	约 46.67	以上三类的外围区段					混交竹林

土壤类型:黄棕壤。

3.2 竹林结构

由于纯竹林是紫金山毛竹风景林的景观主体,是培育的主要对象,也是复壮的主要对象,所以竹林结构仅分析纯竹林。

3.2.1 竹林的年龄构成 风景区坚持每年号竹,每 2 a 砍伐 1 次老竹,砍伐遵循“留三砍四”的原则,所以 2014 年调查时竹林内的竹子都为 2010~2014 年间的竹子。表 2-4 的数据表明紫金山毛竹林是大小年分明的竹林,单年是小年,双年为大年。由各年龄的立竹数可以看出,从 2010~2014 年 5 a 间,竹林的立竹数总体呈上升趋势,特别是 2012 年,也就是复壮后的第 2 a,竹林的立竹数大幅度提升,说明复壮效果非常明显。

由表 2-4 可以看出,3 种类型的竹林中,1 度竹、2 度竹所占比例较高,而 3 度竹所占比例明显偏低,这是因为 2010 年竹林长势正处于严重衰退期,

虽然是大年,但发笋量明显偏低。2011 年是小年,而这一年春季又正逢南京大旱,很多新发的竹笋都干死,所以 2011 年发笋量非常低。但由 2,3 度竹比例看,竹龄结构正趋于合理。

表 2 第 1 类竹林的年龄构成

年份	2010	2011	2012	2013	2014	合计
竹龄	3 度竹	3 度竹	2 度竹	2 度竹	1 度竹	
立竹数	73	2	127	15	178	395
各度竹所占比例/%	18.48	0.50	32.15	3.80	45.06	

表 3 第 2 类竹林的年龄构成

年份	2010	2011	2012	2013	2014	合计
竹龄	3 度竹	3 度竹	2 度竹	2 度竹	1 度竹	
立竹数	19	2	165	20	186	392
各度竹所占比例/%	4.84	0.52	42.09	5.10	47.45	

表 4 第 3 类竹林的年龄构成						
年份	2010	2011	2012	2013	2014	合计
竹龄	3 度竹	3 度竹	2 度竹	2 度竹	1 度竹	
立竹数	37	20	101	54	163	375
各度竹所占比例/%	9.87	5.33	26.93	14.40	43.47	

3.2.2 竹林立竹度和立竹分布的均匀度 由表 5 可以看出,3 种类型竹林的立竹数分别为6 583,6 533,4 563 株/hm²。风景竹林要求立竹数为 5 250 株/hm² 左右^[4],根据这一要求,第 1,2 类竹林立竹数偏大,第 3 类竹林立竹数偏低。

在竹林培育中, $E<3$ 的竹林,称为不均匀竹林; $3<E<5$ 的竹林,称为较均匀的竹林; $E>5$ 的竹林,称为均匀竹林^[3]。毛竹林的丰产结构要求 $E>5$ ^[3]。由表 5 可知,3 种竹林的立竹平均均匀度分别为 8.4,4.9 和 21.5,说明第 1 类和第 3 类竹林的立竹分布达到了丰产结构的要求。第 2 种类型的均匀度最低,但也已接近丰产结构要求。造成该种类型均匀度较低的原因是 8 号样地的西北角有 1 株大的枫

杨,树冠在样地内的投影面积约在 30 m²,树冠下没有竹子分布,导致该样地内立竹数明显偏低;9 号样地位于电影机械厂围墙边,且位于路边,每年发笋期,竹笋被偷严重,故导致该样地内立株数也明显低于该类型的其他样地。

表 5 竹林立竹度和立竹分布的均匀度											
竹林类型		各样地立竹数								立竹数 /hm ²	<i>E</i>
第 1 类	样地号	1	2	3	4	5	6				
	立竹数	73	72	64	71	65	50	6 583	8.4		
第 2 类	样地号	7	8	9	10	11	12				
	立竹数	67	41	51	75	74	63	6 533	4.9		
第 3 类	样地号	13	14	15	16	17	18	19	20		
	立竹数	35	34	45	50	44	46	41	43	4 563	21.5

3.2.3 竹株大小及其整齐度 由表 6 可知,第 1 类竹林平均胸径最大,第 3 类竹林平均胸径最小(<5 cm),与其他 2 类平均胸径相差较大。竹株大小直接反应竹林生长的好坏,与产量也有密切的关系^[3],所以第 3 类竹林长势明显较差,第 2 类竹林平均胸径偏小。

表 6 竹株平均胸径和竹株大小的整齐度											
竹林类型	各样地竹株平均胸径								平均胸径/cm		
第 1 类	样地号	1	2	3	4	5	6				
	胸径/cm	7.549	7.618	7.709	8.100	8.820	7.082	8	7.813		
第 2 类	样地号	7	8	9	10	11	12				
	胸径/cm	7.553	7.493	6.567	6.783	6.373	7.042		6.969		
第 3 类	样地号	13	14	15	16	17	18	19	20		
	胸径/cm	4.048	4.022	5.252	5.214	5.373	4.450	4.624	4.116	4.637	8.7

竹林的整齐度愈大,竹株大小的差异就愈小。整齐度大的竹林更能有效利用光能和水肥条件,所以产量更高^[3]。 $U<5$ 的竹林称为不整齐竹林; $5<U<7$ 的竹林称为一般整齐竹林; $U>7$ 的竹林称为整齐竹林。毛竹林的丰产结构要求 $U>7$ ^[3]。由表 6 中整齐度数值可以看出,3 类竹类的整齐度都远大于 7,说明这 3 种竹类竹株大小比较均匀,满足丰产条件。

4 紫金山毛竹林经营建议

4.1 根据竹林类型区划进行分类养护

根据以上对竹林结构的分析,在今后的养护中,前 3 类竹林都应遵循精细养护的原则,使竹林的立竹数保持在5 250 株/hm²左右,并逐渐使竹秆的胸径到达 10 cm 左右,以取得更好的生态效益和景观效益。具体措施有以下几方面:(1)前 3 类竹林,

每 2 a 砍伐 1 次老竹,对 3 度以上的竹子实施砍伐。(2)前 3 类竹林,每年 6 月和 8 月各樵园 1 次,清除林内杂草灌木,对林中的霸王树实施修枝,以增加竹林的光照度。(3)第 1 类和第 2 类竹林虽然长势基本恢复,但立竹度偏大,竹秆平均胸径还达不到 10 cm。可通过大年时挖除早期及晚期的春笋,减少大年出笋量的方法而调整竹林地上结构,使竹林的立竹数达到5 250 株/hm²左右,从而也可以逐渐提高竹秆的胸径。(4)为增加竹秆的粗度,第 1,2 类竹林应每 2~3 a 冬季施饼肥 1 次,施肥量为 2 625 kg/hm²,采用穴施和带状施肥相结合的方法。并结合施肥挖除老竹蔸和老鞭,调整竹林地下结构,增加竹鞭的长势。第 3 类竹林因正处于长势恢复期,且处于陡坡,建议在今后的 3~5 a 内继续实施复壮。

(下转第 44 页)

- [7] 李景佳.草莓在全球的分布概况[J].北京农学院学报,1983;52-62.
- [8] 花秀凤.草莓种质资源鉴定和种质创新研究[D].福州:福建农林大学,2012;1-2.
- [9] 郝 瑞.长白山区笃斯越橘资源调查[J].园艺学报,1976,6(2):87-93.
- [10] 李亚东,张志东,吴 林,等.越橘优良品种北村引种初报[J].中国果树,2001(4):19-21.
- [11] 李亚东,刘海广,吴 林,等.高丛和半高丛越橘品种区域试验初报[J].中国果树,2005(3):17-20.
- [12] 王 辉,王鹏云,王 蜀,等.我国蓝莓的发展现状及前景[J].农业现代化研究,2008,29(2):250-253.
- [13] 卢 军,张相波,王路勇,等.树莓栽培技术[J].现代农业科技,2009(3):42-44.
- [14] Gundersheim N A,邓军哲.修剪措施对“Royalty”紫树莓的产量、产量组分及其分布的影响[J].国外特种经济动植物,1993,116(3):339-395.
- [15] 车玉萍,杨林章,李旺盛.施肥对黑莓生长与品质及土壤肥力的影响[J].土壤,2002(1):21-26.
- [16] 胡 森,王传永,李 明,等.黑莓鳞翅目害虫的发生为害习性与防治[J].昆虫知识,1999,36(6):337-341.
- [17] 田家祥.美国黑莓斑须螨防治技术[J].植物保护,2001(10):32.
- [18] 马建霞,陆悦建.黑莓病害的发生与防治[J].世界农业,2001(9):39-41.
- [19] 陈化寨,林燕春,张少东,等.草莓设施栽培病虫害发生规律与防治技术[J].湖北植保,2010(5):22-23.
- [20] 罗明云,巫 箭,林燕春.草莓设施栽培病虫害综合防治技术[J].现代农业科技,2011(17):162-16.
- [21] Johnston S. The cultivation of the high-bush blueberry (*Vaccinium corymbosum*) [J]. Michigan Agricultural Experiment Station Bulletin, 1934; 252.
- [22] 邹 宇,胡文忠,姜爱丽,等.蔓越橘中生物活性物质及其功能特性研究进展[J].食品工业科技,2013(19):396-399.
- [23] 罗 娅,唐 勇,冯 珊,等.6个草莓品种营养品质与抗氧化能力研究[J].食品科学,2011,32(7):52-55.
- [24] 陈介甫,李亚东,徐 哲.蓝莓的主要化学成分及生物活性[J].药理学学报,2010,45(4):422-429.
- [25] 韩 加,刘继文.树莓营养保健功效及开发前景[J].中国食物与营养,2008(8):54-56.
- [26] 刘世彪,吕江明,孙蓓育,等.三种野生莓类果实的营养成分及蛇莓急性毒性实验[J].营养学报,2009,31(3):307-309.
- [27] 李金星,胡志和.蓝莓花青素的研究进展[J].核农学报,2013,27(6):817-822.
- [28] 郭 佳,丁庆波.蔓越莓的营养与功能性概述[J].农产品加工,2011,244(5):100-104.
- [29] 赵慧芳,王小敏,阎连飞,等.黑莓果实中花色苷的提取和测定方法研究[J].食品工业科技,2008,29(5):176-179.

(上接第 34 页)

每年 6 月和 9 月各施 1 次复合肥,施肥量为 1 125 kg/hm²;冬季施饼肥,施肥量为 2 625 kg/hm²,穴施结合竹苑施肥。(5)对于第 4 类竹林,在位于游客比较集中的区域或道路 2 侧、竹阔混交比例比较高的区段,建议也进行精细养护,这类竹林面积约有 10 hm²,主要分布在天文台路 2 侧及 3 林班 8 小班靠近官方登山道区段。在游客不易到达的区域,可以采取粗放养护的原则,每 2~3 a 对竹林进行砍伐 1 次,以达到通风、透光为目的调整竹林地上结构,以降低竹林病虫害危害的程度和提高森林景观。这些区段面积约在 33.33 hm²,不需要进行施肥和挖苑等作业,减少了养护成本。

4.2 控制入侵

由于竹鞭的蔓延,竹株不断向周围阔叶林延伸,致使竹林面积不断增大,影响了整个森林的生态稳定性。为了防止竹株不断入侵现有的阔叶林,在竹林与阔叶林交界处挖沟,形成隔离带,防止竹鞭不断向阔叶林中蔓延。为了减少开沟给环境造

成不良影响和节约成本,可以利用自然沟谷和游客步道作为竹林与阔叶林的界线。

4.3 清除杂竹

对于隔离带外围的阔叶林,建议清除其中的“小杂竹”。目前这部分竹子已经成为阔叶林下的“灌木层”,如不及时清除,将对现有的阔叶林造成威胁。建议将这一部分的竹子全面砍伐清理。在来年春季发笋期清理所有的新笋。连续 3~5 a 清理新笋,可以达到抑制竹林蔓延扩展的目的。

参考文献:

- [1] 董丽娜,孙起梦,刘兴剑,等.南京紫金山国家森林公园蕨类植物资源调查及区系分析[J].南京林业大学学报:自然科学版,2010,34(3):107-112.
- [2] 董丽娜,徐海兵,刘曙雯,等.南京紫金山国家森林公园种子植物资源调查及区系分析[J].浙江林业科技,2010,30(1):41-47.
- [3] 周芳纯.竹林培育学[M].北京:中国林业出版社,1998.
- [4] 陈丽庆,王 恩.风景竹林复壮技术[J].浙江林业科技,2004,24(2):49-52.