

长兴县古银杏树龄检测与资源特征分析

刘 政¹, 胡孙田¹, 李 颖², 朱 培¹, 褚旭东¹, 孙 勇¹

(1. 长兴县林业局, 浙江 长兴 313100; 2. 湖州市林业科学研究所, 浙江 湖州 313000)

摘要: 2017年6-8月, 通过资料收集和实地调查, 对长兴县古银杏资源的分布和结构特征进行分析。结果表明, 长兴县古银杏有4 047株, 分布较集中, 主要位于小浦、煤山、林城3个乡镇; 树龄100~1 200 a, 集中于100~300 a, 有3 819株, 占全县古银杏总株数的94.37%; 树高6~35 m, 集中于10~20 m, 共2 945株, 占全县古银杏总株数的72.77%; 胸围0.80~7.52 m, 集中于1.0~2.0 m, 共3 234株, 占全县古银杏总株数的79.91%; 平均冠幅5~28 m, 集中在10 m以下, 共2 528株, 占全县古银杏总株数的62.46%; 古银杏树龄(Y)与测围(S)存在线性关系, $Y = 0.0718S$ ($R^2 = 0.9702$)。

关键词: 古银杏; 树龄检测; 资源特征; 长兴县

中图分类号: S792.95 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3776(2019)06-0087-05

Ancient *Ginkgo biloba* Resources Characters and Age Detection in Changxing County

LIU Zheng¹, HU Sun-tian¹, LI Ying², ZHU Pei¹, CHU Xu-dong¹, SUN Yong¹

(1. Changxing Forestry Bureau of Zhejiang, Changxing 313100, China; 2. Huzhou Forestry Institute of Zhejiang, Huzhou 313000, China)

Abstract: Field investigations were carried out on distribution and structural characteristics of *Ginkgo biloba* with age of more than 100 years in Changxing county, Zhejiang province during June and August of 2017. In March of 2018, detection was implemented on 20 *G. biloba* individuals random selected from above-mentioned trees. The results showed that 4047 ancient *G. biloba* in Changxing county concentrate distributed, with age ranged from 100 to 1 200 years, among them, 3819 ones with age of 100-300 years, accounting for 94.37% of the total. Their height varied from 6 m to 35 m, 2 945 trees were in 10-20 m, about 72.77% of the total. The perimeter at breast height of 3 234 ancient trees was concentrated in 1.0-2.0 m, accounting for 79.91 % of the total. The average crown diameter of 2 528 trees was less than 10 m in a range from 5 to 28m, about 62.4 % of the total. Determination of age of 20 ancient trees demonstrated that there was a great difference with estimated one, reached 500.82 year. It found that there was a linear relationship between age of ancient trees (Y) and perimeter at breast height (S), $Y=0.0718S$ ($R^2=0.9702$).

Key words: ancient *Ginkgo biloba*; tree age detection; resource characteristic; Changxing

银杏 *Ginkgo biloba* 是银杏科 Ginkgoaceae 银杏属 *Ginkgo* 高大落叶乔木, 也是地球上现存最古老的高等植物之一^[1]。银杏在世界范围内有广泛分布, 但野生种群仅在我国发现, 研究表明中国的浙江天目山^[2]、贵州省务川县^[3]、重庆金佛山^[4]有残存的野生群落。由于银杏具有极高的食用、药用、材用、观赏等价值, 我国栽培广泛, 水平分布在 21°30'~41°20' N, 93°40'~142°30' E^[5], 古树资源极为丰富, 据调查全国有 23 个省(区)有银杏古树分布^[6]。浙江省银杏古树分布广泛, 是我国重要的古银杏群落集中区和银杏产区, 银杏集中分布在长兴、临安、诸暨、富阳等县(市)^[7]。林协等^[8]对天目山银杏种群起源做了分析, 阐述了天目山银杏种群子遗与生长特

收稿日期: 2019-05-11; 修回日期: 2019-10-23

作者简介: 刘政, 高级工程师, 从事森林资源的保护管理工作; E-mail: cxlylz621788@sohu.com。通信作者: 孙勇, 工程师, 从事野生动植物保护研究; E-mail: guhpus@126.com。

点;刘丽月等^[9]、朱国平等^[10]对嘉兴市古树名木资源进行了调查,并提出古树保护建议;孙立民等^[11]对浙江省银杏古树群落的分布和生长状况进行了研究。

长兴县是中国“银杏之乡”,银杏栽培历史悠久,据记载公元 557—559 年南朝武帝陈霸先在故宅广惠寺(现长兴下箬寺)手植银杏一株,距今已有 1 400 多年的历史^[11]。本文系统调查了长兴县境内古银杏资源,包括分布、树龄、树高、胸围、冠幅,利用阻力针刺仪测定了 11 株银杏古树,建立了树龄与测围的线性关系,有利于科学准确掌握全县银杏古树资源现状,为更好地保护和利用古树资源提供科学依据。

1 研究区概况

长兴县地处浙江省北端,119°33′~120°06′E,30°43′~30°11′N,东临太湖、北接江苏宜兴、西邻安徽广德、东西南毗连浙江湖州吴兴和安吉。全县土地总面积 1 430 km²,其中林业用地面积 716 km²,森林覆盖率 47.7%,为五山二水三分田的半丘陵半平原县。属亚热带海洋性季风气候,年平均气温 15.6℃,极端最低温度 -13.9℃,极端最高气温 39.3℃,年平均降水量 1 309 mm,年平均日照 1 727 h。

2 研究方法

2.1 银杏古树资源调查方法

2017 年 6—8 月,按照浙江省古树名木普查工作领导小组办公室 2016 年 9 月制订的《浙江省古树名木普查建档技术操作细则》要求,对全县树龄 100 a 以上的银杏古树、古树群采取实地逐株、逐片每树定位、量测、拍照的方法进行调查。调查的主要内容包括树龄、树高、胸围(地围)、冠幅、位置、生长势等。树高采用勃氏测高器实测;胸围采用皮尺实测;冠幅以树冠垂直投影确定冠幅宽度,分“东西”、“南北”两个方向量测,计算平均值;地理位置用手持全球卫星定位仪(GPS)定位;立地条件、生长势等根据实地查看的情况确定。

银杏古树资源调查树龄测定方法:①复位调查古树名木的树龄,一般按 2002 年古树名木调查树龄加 2017 年古树名木调查间隔年限确定;②新增(或上次调查确定的树龄明显有误)及后备古树名木的树龄,根据当地老者的回忆或文史考证或参照同一树种在相近似的立地环境中个体生长势,树冠、树干、树皮老化程度的树龄记录,进行综合分析、推算,确定树龄。

2.2 树龄检测方法

应用德国 RESISTOGRAPH®阻力针刺仪,该仪器工作原理是以恒定速度驱动一根直径约为 1.5 mm 的微型探针刺入树干,通过力敏传感器将木细胞的阻力信息转换记录后用来分析,具有检测效率高、微损和无辐射的特点,是目前林木树龄鉴定较为先进的技术手段。在古银杏资源调查的基础上,2018 年 3 月,在全县估测树龄 100 a 以上的古树中用随机抽样法选择 20 株古树进行监测,其中 11 株为古银杏,编号分别为 2#, 3#, 4#, 5#, 6#, 7#, 8#, 10#, 15#, 16#, 17#。其中的大径级古银杏树干已有空洞,为了提高树龄检测精度,检测中采用了在大径级银杏树的附近选择小径级银杏树作为弥补空洞年轮的方法。

2.3 内业分析

对古银杏树龄、树高、胸围、平均冠幅进行分析,古银杏树龄分为 100~300 a, >300~500 a, >500~1 000 a, >1 000~2 000 a;树高分为 <10 m, 10~20 m, >20~30 m, >30~40 m;胸围分为 <1.0 m, 1.0~2.0 m, >2.0~3.0 m, >3.0~4.0 m, >4.0~5.0 m, >5.0~6.0 m, >6.0~7.0 m, >7.0~8.0 m;平均冠幅分为 <10 m, 10~20 m, >20~30 m。

用 SAS 软件对古银杏树龄和胸围之间的关系作线性回归分析;用 Origin 9 软件进行分析与制图。

3 结果与分析

3.1 古银杏资源分布调查结果与分析

3.1.1 区域分布情况

调查结果表明，长兴县现有百年以上的古银杏 4 047 株，主要集中分布在小浦、煤山、林城 3 个乡镇，其中小浦镇有 3 622 株，占全县古银杏总株数的 89.50%；煤山镇有 329 株，占全县古银杏总株数的 8.13%；林城镇有 40 株，占全县古银杏 0.99%；其余 56 株分布在洪桥、和平、水口、泗安等 10 个乡镇，占全县古银杏总株数的 1.38%。小浦镇八都芥古银杏长廊是长兴古银杏分布最为集中的区域，共有 100 a 以上古银杏 2 738 株。

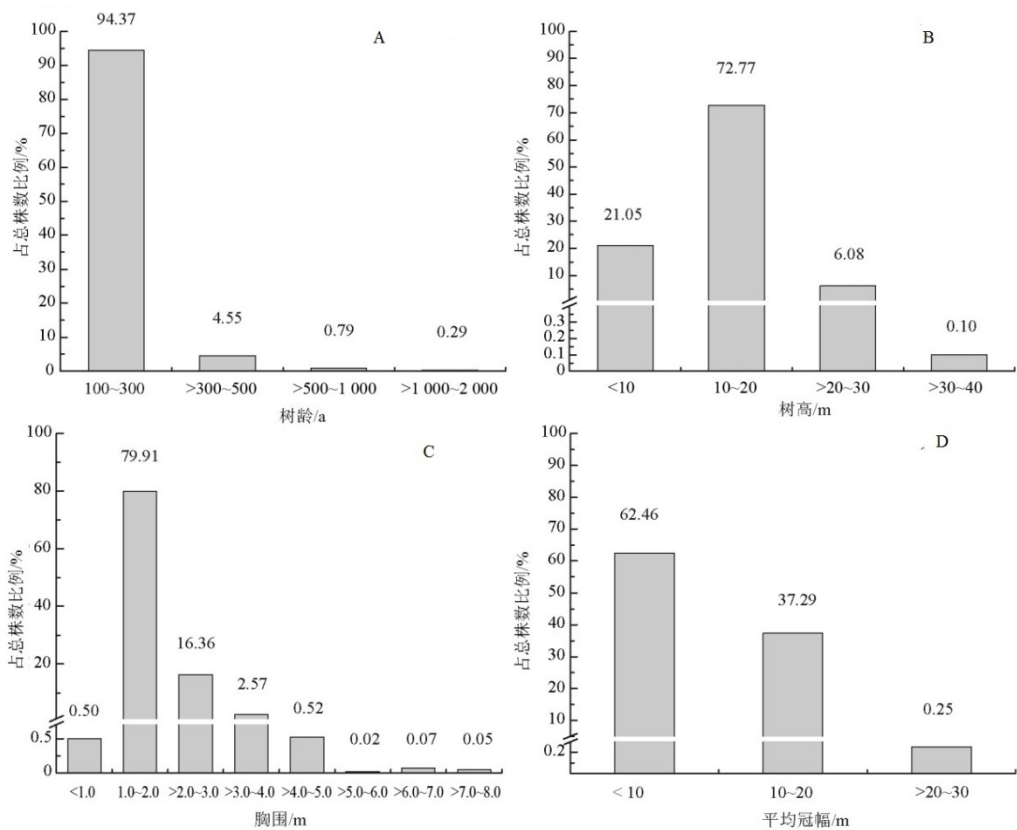
3.1.2 古银杏生长特征

3.1.2.1 年龄特征 长兴县古银杏树龄主要集中在 100 ~ 300a,500 a 以上的数量较少。树龄 100 ~ 300 a 的共 3 819 株，占全县古银杏总株数的 94.37%；>300 ~ 500 a 的次之，共 184 株，占全县古银杏总株数的 4.55%（图 1）。

3.1.2.2 树高特征 长兴县古银杏的树高主要集中在 10 ~ 20 m，共 2 945 株，占全县古银杏总株数的 72.77%；<10 m 的次之，共 852 株，占全县古银杏总株数的 21.05%。

3.1.2.3 胸围特征 长兴县古银杏的胸围主要集中在 1.0 ~ 2.0 m，共 3 234 株，占全县古银杏总株数的 79.91%；>2.0 ~ 3.0 m 的次之，共 662 株，占全县古银杏总株数的 16.36%。

3.1.2.4 冠幅特征 长兴县古银杏的平均冠幅主要集中在 10 m 以下，共 2 528 株，占全县古银杏总株数的 62.46%；10 ~ 20 m 的次之，共 1 509 株，占全县古银杏总株数的 37.29%。



注：纵坐标双杠斜线、柱形图空白条纹将比例尺放大，突出显示占总株数比例较小的部分指标。

图 1 长兴县银杏古树生长指标

Figure 1 Growth traits of ancient *G. biloba* in Changxing county

3.2 古银杏树龄与测围回归分析

用随机抽样法选择 11 株古银杏（估测树龄 100 ~ 1 500 a），采用德国 RESISTOGRAPH®阻力针刺仪测定数龄、轮宽等，结合树高、胸围的测定，建立树龄与胸围的线形关系。11 株古银杏的具体测定情况见表 1。

表 1 古银杏树龄检测结果与分析
Table 1 Result and analysis of age detection of ancient *G. biloba*

编号	胸围/mm	实测树龄/a	平均轮宽/(mm·轮 ⁻¹)	估测树龄/a	树龄偏差/a
2#	3 815	300	1.94	1 000	700
3#	3 200	226	2.18	800	574
4#	1 940	132	2.24	150	18
5#	3 400	266	1.96	1 500	1 274
6#	2 278	155	2.27	200	45
7#	4 720	312	2.26	1 200	888
8#	1 413	91	2.24	100	9
10#	2 798	258	1.66	800	542
15#	3 413	245	2.04	1 000	755
16#	5 250	381	2.20	1 000	619
17#	2 900	115	2.93	200	85

注：共测定 20 株树龄，其中表中 11 株为古银杏。

由表 1 表明,古银杏实测年龄与估测年龄平均偏差为 500.82 a;古银杏平均年轮宽度达到 2.17 mm(1.66 ~ 2.93 mm), 因银杏古资源调查时树龄大部分是按 2002 年古树名木调查树龄推算, 因此古银杏实测年龄与估测年龄平均偏差较大, 而年轮宽度因古银杏生长情况不同也存在一定差异。通过对树龄与胸围作进一步回归分析, 表明在所测树龄范围内, 古银杏实测树龄与测围之间可以用线性关系式描述(图 2)。但分析中也发现, 除去生长在孔庙的 10#古银杏和生长在红村广场的 17#银杏后的再进行回归分析, 能够建立相关性更好的古银杏实测树龄与测围之间的线性关系, $Y = 0.0718S$ ($R^2 = 0.9702$)。生长在孔庙的 10#古银杏, 因树体空洞严重和立地条件不好, 故生长年轮较窄; 而生长在红村广场的 17#古银杏, 发现在近七八年间的生长轮窄且不明显(管胞壁薄、生物量少), 但在此之前生长轮很宽, 说明该树之前的立地条件很好, 在 2009 年移栽后, 因树根受损, 导致近几年生长大不如前, 但总的平均年轮宽度仍比较大。

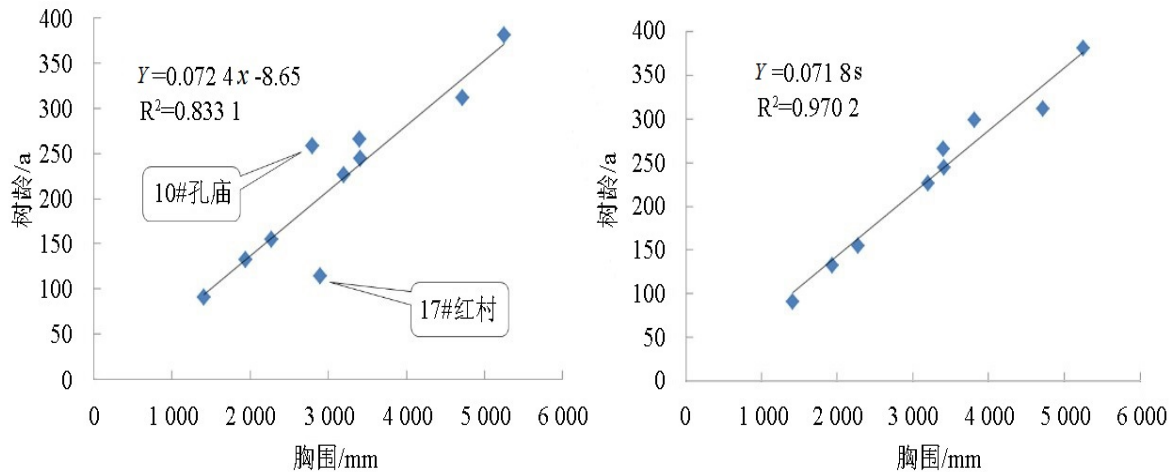


图 2 古银杏实测树龄与胸围回归分析

Figure 2 Regression analysis on measured tree age and perimeter at breast height

4 结论与讨论

长兴县古银杏资源的特点如下：

(1) 分布特点。长兴县现有百年以上的古银杏 4 047 株，主要集中分布在小浦、煤山、林城 3 个乡镇，其中小浦镇 3 622 株，占全县古银杏总株数的 89.5%，小浦镇八都芥古银杏长廊是长兴古银杏分布最为集中的区域，共有 100 年以上古银杏 2 738 株，其中有国家一级保护的 12 株，被评为“浙江最美古树群”。

(2) 生长特点。长兴县古银杏的树龄主要集中在 100 ~ 300 a, 500 a 以上的古银杏较少, 其中位于和平镇周坞山村编号为浙 EB10016 的古银杏(编号来源于 2017 年银杏古树资源调查, 下同)树龄为 1 200 a; 长兴县古银杏树高集中分布在 10 ~ 20 m, >30 m 的有 4 株, 其中位于白岙乡罗介村编号为浙 EB10037 的古银杏树高达 35 m; 胸围主要集中在 1.0 ~ 2.0 m, >5 m 的共 6 株, 其中编号为浙 EB10027 位于煤山镇西川村的古银杏树龄的胸围达 7.52 m; 平均冠幅主要集中在 10 m 以下, 冠幅>20 m 的共 10 株, 其中位于煤山镇新源村编号为浙 EB30394 的古银杏树冠幅达 28 m。

(3) 树龄与测围特点。对 11 株古银杏所采集的信息分析表明, 多数古银杏的长势良好, 年轮宽度均在每年 2 mm 以上。除去生长在孔庙的 10#古银杏和生长在红村广场的 17#古银杏后的回归分析, 能够建立相关性更好的银杏树龄与测围之间的线性关系 $Y = 0.0718S$ ($R^2 = 0.9702$)。应用该线性关系, 可以对本地区大多数立地条件下的银杏树龄做出较为科学的估测, 为长兴县制定合理的古树名木保护措施提供科学依据。

参考文献:

- [1] 刘莉娟, 邢世岩, 吴岐奎, 等. 贵州省古银杏资源的分布及生长特征研究[J]. 西部林业科学, 2013, 42(6): 82-87.
- [2] DEL T P, LING H, YANG G. The *Ginkgo* s of Tian Mu Shan[J]. Conservation Biology, 2003, 6(2): 202-209.
- [3] 向应海, 向碧霞. 贵州省务川县银杏古森林残存群落考证初报[J]. 贵州科学, 1997(4): 239-244.
- [4] 李建文, 刘正宇. 金佛山银杏的调查研究[J]. 林业科学研究, 1999, 12(2): 197-201.
- [5] 刘莉娟, 邢世岩, 刘晓静, 等. 四川省古银杏资源特征研究[J]. 西部林业科学, 2014, 43(3): 88-92.
- [6] 邢世岩, 姜岳忠, 吴德军, 等. 银杏观赏种质资源评述[J]. 山东林业科技, 2013(4): 96-100.
- [7] 徐江森. 浙江古银杏[J]. 国土绿化, 2001(2): 37.
- [8] 林协, 张都海. 天目山银杏种群起源分析[J]. 林业科学, 2004, 40(2): 28-31.
- [9] 刘丽月, 鲁建栋, 鲍腾飞, 等. 嘉兴市区古树名木资源及特征分析[J]. 防护林科技, 2013(6): 16-18.
- [10] 朱国平, 王才良, 张文钢. 嘉兴古树资源的调查与利用[J]. 浙江林业科技, 2002, 22(1): 68-69.
- [11] 孙立民, 刘晓静, 邢世岩, 等. 浙江省古银杏资源调查与生长特性分析[J]. 林业科技开发, 2015, 29(1): 118-122.