

# 深圳市古树资源特征与分布格局

黄应锋, 孙冰, 廖绍波, 陈勇, 陈雷, 陆钊华<sup>①</sup>

(中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东 广州 510520)

**摘要:** 在收集资料的基础上, 采用实地调查和走访相结合的方法, 对深圳市古树资源的种类组成、区系分布、结构特征和生长状况进行了分析; 并采用网格法对古树资源空间分布状况进行了统计分析。结果表明: 深圳市共有古树 1 482 株, 隶属于 35 科 63 属 78 种, 古树数量多且种类丰富; 主要以桑科 (Moraceae)、无患子科 (Sapindaceae)、桃金娘科 (Myrtaceae)、大戟科 (Euphorbiaceae)、樟科 (Lauraceae) 和榆科 (Ulmaceae) 等优势科和榕树 (*Ficus microcarpa* Linn. f.)、樟树 [*Cinnamomum camphora* (Linn.) Presl]、龙眼 (*Dimocarpus longan* Lour.)、荔枝 (*Litchi chinensis* Sonn.) 和朴树 (*Celtis sinensis* Pers.) 等乡土树种为主; 深圳古树资源的科、属分布类型具有明显的热带性质和由热带向亚热带、温带过渡的特点。从深圳市古树资源的结构上看, 树龄主要集中在 100~200 a, 平均树龄为 145.2 a; 树高主要集中在 8.0~16.0 m, 平均树高为 12.4 m; 胸径主要集中在 0.5~1.5 m, 平均胸径为 1.1 m; 冠幅主要集中在 10.0~20.0 m, 平均冠幅为 15.8 m。从空间分布状况看, 深圳市古树分布广泛, 但不同区域古树的种数和株数差异显著, 主要集中在深圳市的中南部和东南部。从生长状况看, 生长良好 (I 级)、一般 (II 级)、较差 (III 级) 和濒死 (IV 级) 的古树分别有 729、616、100 和 37 株, 分别占古树总株数的 49.19%、41.57%、6.75% 和 2.50%。相关性分析结果表明: 深圳市古树的树高与胸径、树高与冠幅、胸径与冠幅间均极显著正相关; 古树树种丰富度与古树数量和土地性质极显著正相关; 古树生长状况与所处环境的近自然程度和树池的有无极显著正相关, 与树龄则无显著相关性, 表明区域土地利用性质是影响古树空间分布的关键因素。根据调查结果, 对深圳市古树资源的保护提出了建议。

**关键词:** 深圳市; 古树资源; 种类组成; 分布区类型; 结构特征; 生长状况

中图分类号: Q948.2; X173 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2015)02-0104-08

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2015.02.15

**Resource characteristics and distribution pattern of ancient trees in Shenzhen City** HUANG Yingfeng, SUN Bing, LIAO Shaobo, CHEN Yong, CHEN Lei, LU Zhaohua<sup>①</sup> (Research Institute of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Guangzhou 510520, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2015, 24(2): 104-111

**Abstract:** Based on collection data, species composition, flora distribution, structure characteristics and growth status of ancient tree resources in Shenzhen City were analyzed by combined methods of field investigation and interview, and spatial distribution status of ancient tree resources was also analyzed statistically by grid method. The results show that there are 1 482 ancient trees belonging to 78 species in 63 genera of 35 families in Shenzhen City, and these ancient trees are abundant in quantity and species. In which, the dominant families including Moraceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae and Ulmaceae, and native tree species including *Ficus microcarpa* Linn. f., *Cinnamomum camphora* (Linn.) Presl, *Dimocarpus longan* Lour., *Litchi chinensis* Sonn. and *Celtis sinensis* Pers., etc. are main. Distribution type of family and genus of ancient tree resources in Shenzhen City possesses the tropical property and transition characteristics from tropical to subtropical and temperate zone. From structure of ancient tree resources in Shenzhen City, tree age is concentrated on 100-200 a with average tree age of 145.2 a, height is concentrated on 8.0-16.0 m with average height of 12.4 m, diameter at breast height (DBH) is concentrated on 0.5-1.5 m with average DBH of 1.1 m, crown width is

收稿日期: 2014-09-05

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金 (RITFYWZX201402)

作者简介: 黄应锋 (1989—), 男, 广西贵港人, 硕士研究生, 主要从事风景园林和植物应用方面的研究。

<sup>①</sup>通信作者 E-mail: Luzhaohua@163.com

concentrated on 10.0–20.0 m with average crown width of 15.8 m. From spatial distribution status, ancient trees in Shenzhen City distribute widely, but there are significant differences in numbers of species and individuals among different distribution regions and they are mainly distributed in south central and southeast of Shenzhen City. From growth status of ancient trees, there are four grades of growing well (I), generally (II), poorly (III) and dying (IV), each with 729, 616, 100 and 37 individuals, accounting for 49.19%, 41.57%, 6.75% and 2.50% of total number of ancient trees, respectively. The result of correlation analysis shows that there are extremely significantly positive correlations between height and DBH, height and crown width, DBH and crown width, ancient tree species richness are significantly positively correlated with ancient tree number and land property, and growth status of ancient trees is very significantly positively correlated with near natural degree of their planting environment and with or without tree pond, but is not significantly correlated with tree age, showing that utilization property of regional land is the key factor affecting spatial distribution of ancient trees. Based on investigation results, the suggestions on protection of ancient tree resources in Shenzhen City are proposed.

**Key words:** Shenzhen City; ancient tree resources; species composition; distribution type; structure characteristics; growth status

古树是指树龄在 100 a 以上(含 100 a)的树木,是自然与历史遗留的宝贵绿色文物,它们几经沧桑,见证了一个区域自然及社会发展变化的历史,具有很高的科学和文化价值<sup>[1]</sup>,能为研究该区域自然地理变迁、植被区系及其演化等提供重要信息<sup>[2]</sup>,也是研究古代地理和气候的重要依据<sup>[3]</sup>。随着生态文明建设的推进,古树保护与研究也日益受到关注<sup>[4-5]</sup>,对古树资源的保护也是保护一个城市的生态文明。

广东省深圳市最早隶属于广东省广州市宝安县,虽然作为经济特区仅有 30 多年的历史,但却有 1 700 多年的城市史和 300 多年的客家人开拓史,沉淀着丰富的自然和人文底蕴,古树资源丰富。由于古树的自然衰亡和城市发展建设造成的破坏,部分古树因没有得到有效保护而消失<sup>[6-7]</sup>,这无疑是自然遗产的一大损失,也是城市文明发展的憾事。目前,对深圳市古树资源的研究已有零星报道,但大多停留在单纯数量统计和定点保护等方面,未能对其整体资源状况进行系统评估,对古树资源的保护和利用研究仍较为粗浅。作者对深圳市古树资源现状进行了系统调查,分析其数量特征、空间分布、健康状况及影响因素等,以期保护深圳市古树和物种多样性提供理论依据,并为深圳市城市规划和生态环境建设提供基础资料。

## 1 研究区自然概况和研究方法

### 1.1 研究区自然概况

深圳市位于广东省南部,南邻香港、北接惠州和东莞;陆域地理坐标为东经 113.75°~114.62°、北纬

22.43°~22.86°,全市陆地面积 1 996.85 km<sup>2</sup>。属南亚热带海洋性季风气候,夏季高温多雨、秋冬温暖湿润,年均气温 22.4℃;雨量充沛,年均降雨量 1 898.2 mm,年均空气相对湿度 78%。常年主导风向为东南风,偶受台风影响。土壤以赤红壤为主,多呈酸性,较为贫瘠。植被主要为热带季雨林和南亚热带季风常绿阔叶林,优势树种主要集中在樟科(Lauraceae)、大戟科(Euphorbiaceae)、桃金娘科(Myrtaceae)、杜英科(Elaeocarpaceae)和山龙眼科(Proteaceae)等。随着城市化进程的不断推进以及人类活动的影响,深圳市原生植被呈破碎化分布,物种和群落类型锐减,目前森林植被主要以大叶相思(*Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth.)、马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)和桉(*Eucalyptus robusta* Smith)等人工林和次生灌丛为主<sup>[8]</sup>,亟需进行林分质量提升。

### 1.2 研究方法

1.2.1 数量特征调查 在查阅历史资料的基础上,采用实地调查与走访相结合的方法,于 2013 年对深圳市分布的古树进行逐株调查。按古树的生物学特征进行种类鉴定,逐株测量其胸径、树高和冠幅;采用三段计算法<sup>[9]</sup>鉴定树龄,对一些无法取样的树木,则采取参考相关史料、传说和参照数据类推等方法确定树龄;参照吴征镒等<sup>[10]</sup>和李锡文<sup>[11]</sup>的种子植物分布型系统对古树的分布区类型进行划分,并分析其数量特征关系。

1.2.2 空间分布调查 为便于统计深圳市古树资源的空间分布情况,采用便携式 GPS(Garmin GPSmap 60CSx)进行坐标定位,并参照 Su 等<sup>[12]</sup>的方法,将深

圳市按经度 $0.05^\circ$ 和纬度 $0.05^\circ$ (面积为 $5.55\text{ km}\times 5.55\text{ km}$ )1个单元划分网格图(图1),将古树坐标标记在网格图上,统计各网格内的古树数量,并用半径从小至大的圆点依次表示古树株数和种数从少至多,分析古树的分布格局<sup>[13]</sup>;在面积不足(或等于)50%的网格中,面积超过(或等于)50%的网格视为1个网格,面积不足50%的网格则与相邻网格合并计算,共分为77个网格。所处环境接近自然的程度分为山林、绿地、社区、路旁和建筑旁5类进行统计,并分别赋值为5、4、3、2和1。

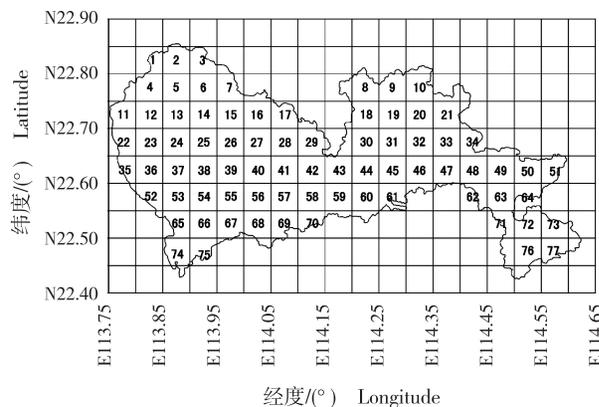


图1 深圳市古树资源调查网格划分示意图  
Fig. 1 Schematic diagram of division of grid cells for resource investigation of ancient trees in Shenzhen City

1.2.3 生长状况评价 按古树的长势和病虫害情况划分为: I级(良好)、II级(一般)、III级(较差)、IV级(濒死)4个等级进行评价记录。其中, I级古树树形完好,枝叶茂盛且冠幅饱满,新叶萌发明显,无病虫害; II级古树树形基本完整、枝干凹穴较浅,枝叶茂盛且冠幅较大,病虫害不明显; III级古树树形不完整或倾斜、倾倒,枝干有缺损且冠幅较小或枝叶稀疏,有病虫害,植株生长停滞; IV级古树树形较差或植株倒伏,叶片稀疏,枝干枯损严重,病虫害较多,植株濒临死亡。同时采用 M300377 土壤硬度仪(武汉中西仪器设备有限公司)对古树周围表层土壤的紧实度进行测量,对有无树池和有无香火熏燎等状况进行记录,并按照“有”赋值“1”、“无”赋值“0”分别予以赋值,对影响生长状况的因素进行评估。

### 1.3 数据统计分析

对古树资源的整体特征进行统计分析,采用 EXCEL 2010 和 SPSS 18.0 统计分析软件进行数据分析和作图。

## 2 结果和分析

### 2.1 深圳市古树种类组成、地理分布和结构特征

2.1.1 种类组成 调查统计结果显示:深圳市共有古树 1 482 株,隶属于 35 科 63 属 78 种,数量多且种类丰富,每科包含的种数为 1~12。古树的科和种组成较为集中,主要以桑科(Moraceae)、无患子科(Sapindaceae)、桃金娘科、大戟科、樟科和榆科(Ulmaceae)等 12 个优势科为主(表 1)。12 个优势科的古树数量均在 10 株以上,总株数达 1 420 株,占深圳市古树总株数的 95.82%。其中,桑科的古树数量最多,有 656 株,占深圳市古树总株数的 44.26%。数量在 20 株以上的优势种则有榕树(*Ficus microcarpa* Linn. f.)、樟树 [*Cinnamomum camphora* (Linn.) Presl]、龙眼(*Dimocarpus longan* Lour.)、荔枝(*Litchi chinensis* Sonn.)、朴树(*Celtis sinensis* Pers.)、秋枫(*Bischofia javanica* Bl.)、五月茶 [*Antidesma bunius* (Linn.) Spreng.]、水翁 [*Cleistocalyx operculatus* (Roxb.) Merr. et Perry]、杠果(*Mangifera indica* Linn.)、潺槁树 [*Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob.] 和银叶树(*Heritiera littoralis* Dryand.),共 11 个种类(表 2),总株数达 1 249 株,占深圳市古树总株数的 84.28%;其中榕树古树数量最多,达 612 株,占深圳市古树总株数的 41.30%。可见,上述 12 科和 11 种古树数量较多,

表 1 深圳市古树资源的优势科统计  
Table 1 Statistics on dominant family of ancient tree resources in Shenzhen City

科名 Family	种数 Species number	株数 Individual number	百分率/% <sup>1)</sup> Percentage <sup>1)</sup>
桑科 Moraceae	12	656	44.26
无患子科 Sapindaceae	2	247	16.67
樟科 Lauraceae	6	197	13.29
大戟科 Euphorbiaceae	6	91	6.14
榆科 Ulmaceae	3	63	4.25
桃金娘科 Myrtaceae	8	60	4.05
梧桐科 Sterculiaceae	4	33	2.23
漆树科 Anacardiaceae	2	23	1.55
云实科 Caesalpiniaceae	4	17	1.15
山茶科 Theaceae	1	12	0.81
含羞草科 Mimosaceae	4	11	0.74
木棉科 Bombacaceae	3	10	0.67
合计 Total	53	1 420	95.82

<sup>1)</sup> 占深圳市古树总株数的百分率 Percentage to total individual number of ancient trees in Shenzhen City.

表2 深圳市古树资源的优势种统计  
Table 2 Statistics on dominant species of ancient tree resources in Shenzhen City

种类 Species	株数 Individual number	百分率/% <sup>1)</sup> Percentage <sup>1)</sup>
榕树 <i>Ficus microcarpa</i>	612	41.30
樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	168	11.34
龙眼 <i>Dimocarpus longa</i>	165	11.13
荔枝 <i>Litchi chinensis</i>	82	5.53
朴树 <i>Celtis sinensis</i>	53	3.58
秋枫 <i>Bischofia javanica</i>	50	3.37
五月茶 <i>Antidesma bunius</i>	31	2.09
水翁 <i>Cleistocalyx operculatus</i>	25	1.69
杧果 <i>Mangifera indica</i>	22	1.48
潺槁树 <i>Litsea glutinosa</i>	21	1.42
银叶树 <i>Heritiera littoralis</i>	20	1.35
合计 Total	1 249	84.28

<sup>1)</sup> 占深圳市古树总株数的百分率 Percentage to total individual number of ancient trees in Shenzhen City.

是构成深圳市古树资源的主体。

2.1.2 分布区类型 按照吴征镒等<sup>[10]</sup>对种子植物科的分布区类型划分标准,可将深圳市古树资源科的分布区类型分别划分为6和9个类型(表3)。

从科的分布区类型看,泛热带分布型科的数量最多(21科),占深圳市古树总科数的60.00%,包括大戟科、樟科、榆科、漆树科(Anacardiaceae)和含羞草科(Mimosaceae)等;其次为世界广布型科(7科),占总

科数的20.00%,包括桑科、蝶形花科(Papilionaceae)、鼠李科(Rhamnaceae)和茜草科(Rubiaceae)等;热带亚洲和热带美洲间断分布型科和热带亚洲至热带大洋洲分布型科分别有2科,而属于温带分布型的仅有北温带和南温带间断分布(“全温带”)型科,为金缕梅科(Hamamelidaceae)。

从属的分布区类型看,热带亚洲(印度-马来西亚)分布型属的数量最多(17属),占深圳市古树总属数的26.98%,包含榕属(*Ficus* Linn.)、朴属(*Celtis* Linn.)、苹婆属(*Sterculia* Linn.)、金合欢属(*Acacia* Mill.)、刺桐属(*Erythrina* Linn.)和沉香属(*Aquilaria* Lam.)等;泛热带分布型属的数量次之(16属),占总属数的25.40%,主要包括龙眼属(*Dimocarpus* Lour.)、荔枝属(*Litchi* Sonn.)、杧果属(*Mangifera* Linn.)、阳桃属(*Averrhoa* Linn.)和润楠属(*Machilus* Nees)等本地区常见的乡土植物;旧世界热带分布型属的数量位居第三(12属),包括蒲桃属(*Syzygium* Gaertn.)、木麻黄属(*Casuarina* Adans.)、合欢属(*Albizia* Durazz.)和五月茶属(*Antidesma* Linn.)等,占总属数的19.05%;中国特有分布型属仅1属,为石笔木属(*Tutcheria* Dunn)。

从科和属的分布区类型看,深圳市分布的古树资源种类较丰富、分布差异较大,以热带分布型占绝对优势,这取决于该地区所处的地理位置和植物区系的

表3 深圳市古树的科、属分布区类型及变型  
Table 3 Distribution type and variety of family and genus of ancient trees in Shenzhen City

分布区类型及变型 Distribution type and variety	科 Family		属 Genus	
	数量 Number	百分率/% Percentage	数量 Number	百分率/% Percentage
世界广布 Cosmopolitan	7	20.00	-	-
泛热带分布 Pantropic	21	60.00	16	25.40
热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布 Trop. Asia, Africa & C. to S. Amer. disjuncted	2	5.71	-	-
热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	2	5.71	4	6.35
旧世界热带分布 Old World Trop.	-	-	12	19.05
热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Australasia	2	5.71	4	6.35
热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	-	-	3	4.76
热带亚洲(印度-马来西亚)分布 Trop. Asia (Indo-Malesia)	-	-	17	26.98
爪哇(或苏门答腊)、喜马拉雅间断或星散分布至华南、西南 Java (or Sumatra), Himalaya to S., SW. China disjuncted or diffused	-	-	3	4.76
北温带分布 N. Temp.	-	-	-	-
北温带和南温带间断分布(“全温带”) N. Temp. & S. Temp. disjuncted (“Pan-temperate”)	1	2.86	-	-
东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	-	-	3	4.76
中国特有分布 Endemic to China	-	-	1	1.59
合计 Total	35	100.00	63	100.00

热带属性;东亚和北美间断分布型属占深圳市古树总属数的4.76%,说明该地区的植物区系与北美洲有一定交流。深圳市地处南亚热带地区,古树中包含一定数量的温带植物成分。据此可推测,随着历史的变迁,该区域气温有所下降,使热带区域范围南缩,温带成分逐渐进入。这与深圳市小区域内植物区系分布现状的研究结果一致,如大鹏半岛分布的植物中温带成分属的数量占调查植物总属数的15.64%<sup>[14]</sup>,表明北方植物有南迁的趋势。总体看来,深圳市古树资源的分布表现出明显的热带性质和由热带向亚热带、温带过渡的特点。

2.1.3 结构特征 深圳市古树资源的树龄、树高、胸径和冠幅分布状况见图2。

从树龄看(图2-a),深圳市古树的树龄结构呈金字塔形,即随树龄增大古树数量逐渐减少,树龄主要集中在100~200 a,平均树龄为145.2 a。其中,一级

古树(树龄大于500 a)和二级古树(树龄300~499 a)的数量分别为15和54株,三级古树(树龄100~299 a)的数量最多,有1 413株。篦齿苏铁(*Cycas pectinata* Buch. -Ham.)的树龄最大,达1 007 a。

树高、胸径和冠幅总体呈正偏态分布,其中树高集中在8.0~16.0 m,平均树高为12.4 m,最大树高达28.0 m(图2-b);胸径集中在0.5~1.5 m,平均胸径为1.1 m,最大胸径达4.8 m(图2-c);冠幅主要集中在10.0~20.0 m,平均冠幅为15.8 m,最大冠幅达60.3 m(图2-d)。

Spearman 相关性分析结果显示:深圳市古树的树高与胸径、树高与冠幅、胸径与冠幅均具有极显著正相关关系( $P < 0.01$ ),相关系数分别为0.342、0.482、0.591。说明古树的高度越大、胸径和冠幅也越大,具有合理的生物学特征,且大部分古树并未因树龄增加而畸形,整体生长状况良好。

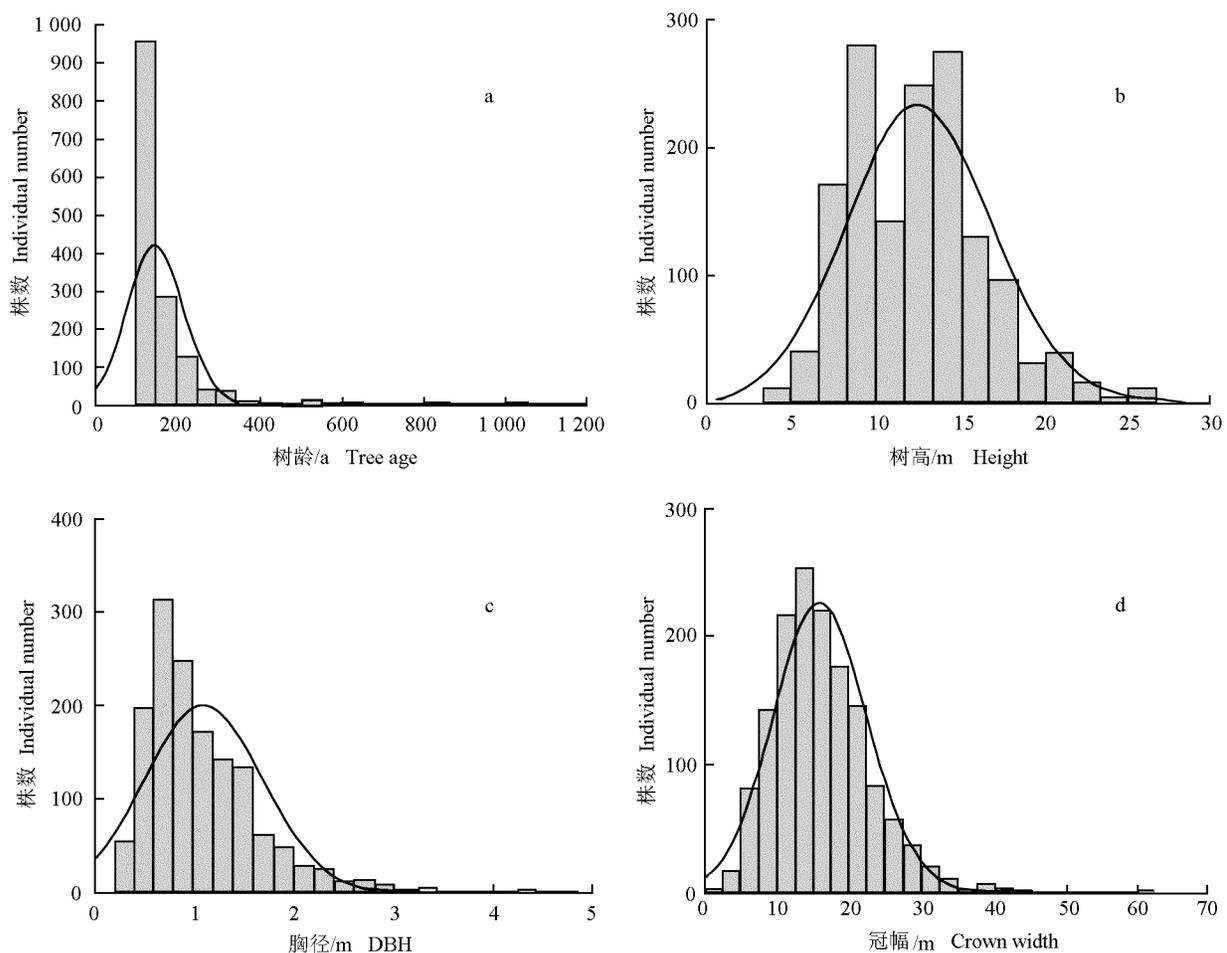


图2 深圳市古树资源的结构特征  
Fig. 2 Structural characteristics of ancient tree resources in Shenzhen City

### 2.2 深圳市古树资源的空间分布情况

深圳市古树资源的空间分布状况见图 3。结果显示: 深圳市区内古树资源分布广泛, 分布密度为  $0.7 \text{ 株} \cdot \text{km}^{-2}$ , 差异明显。对深圳各行政区的古树数量进行统计, 结果显示: 大鹏新区分布的古树最多, 达 526 株, 占深圳市古树总株数的 35.49%; 龙岗区次之, 有 212 株, 占总株数的 14.30%; 罗湖区 155 株, 占总株数的 10.46%; 光明新区分布的古树最少, 仅 37 株, 占总株数的 2.50%。

将深圳市古树数量与 2013 年深圳各行政区的面积、人口和 GDP 进行 Pearson 相关性分析, 结果表明: 古树数量的分布特征与各区的面积、人口和 GDP 均无显著相关性 ( $P > 0.05$ )。例如: 面积最大的宝安区 ( $398.38 \text{ km}^2$ ) 古树数量仅占总数的 9.99%, 远小于大鹏新区; 而人口密度和 GDP 较高的南山区则分布有 140 株古树, 古树数量也不是最多。

对按照经度和纬度划分的网格内的古树数量进行均值比较和方差分析, 结果显示: 在不同纬度间古树的分布数量无显著差异 ( $P = 0.068$ ), 表明温度对深圳市的古树分布没有显著影响; 而不同经度间古树分布数量差异极显著 ( $P = 0.005$ ), 表明经度对深圳市的古树分布有极显著影响。由图 3 还可知, 深圳市古树呈集群分布, 形成 4 或 5 个斑块, 主要集中在深圳市区的东南部和中南部。古树密度最大的东南部区域位于深圳大鹏新区的葵涌街道和大鹏街道 (东经  $114.40^\circ \sim 114.55^\circ$ 、北纬  $22.55^\circ \sim 22.65^\circ$ ) 范围内, 为多山地区, 山林和水库聚集, 拥有官湖社区公园和大

鹏山庄公园等公园绿地, 为古树的天然分布提供了合适的生境; 同时, 葵涌街道坝光乡的沿海区域还拥有作为风水林的银叶树天然种群, 保存较完好且大部分树龄在 100 a 以上, 是重要的古树资源。古树重点分布的中南部斑块位于罗湖区的莲塘街道和东湖街道 (东经  $114.15^\circ \sim 114.20^\circ$ 、北纬  $22.55^\circ \sim 22.60^\circ$ ), 此处拥有梧桐山风景区、仙湖植物园和东湖公园等, 是深圳市著名的历史文化和绿色生态场所, 为古树资源的大量保存提供了有利的政策和场地。而西南部较大的古树分布斑块属于南山区的西丽街道和桃源街道 (东经  $113.90^\circ \sim 113.95^\circ$ 、北纬  $22.50^\circ \sim 22.55^\circ$ ), 此处拥有塘朗山郊野公园和梅林水库, 其内分布着深圳最大的桫欏 [*Alsophila spinulosa* (Wall. ex Hook.) R. M. Tryon] 天然居群和仙湖苏铁 (*Cycas revoluta* Thunb.) 居群, 均属于珍贵的孑遗植物, 因而也是宝贵的古树资源库。古树数量较大的其他斑块大多分布在生态和文化旅游场所, 如中西部的羊台山 (东经  $113.90^\circ \sim 113.95^\circ$ 、北纬  $22.65^\circ \sim 22.70^\circ$ ) 等。

综上可知, 区域土地利用性质是影响古树空间分布的关键因素, 公园绿地和林地保护区为古树生存提供了良好的生态环境条件, 使其得以大量保存并延续至今; 相反, 在城市区域和工业发达地区, 古树则较少且分布零散, 这是由于土地利用矛盾导致古树居群破碎化。可见, 工业发展和城市化进程是导致古树消亡的关键原因。

对深圳市古树树种丰富程度的空间分布分析结果显示: 各区域古树树种丰富度与古树数量、土地性

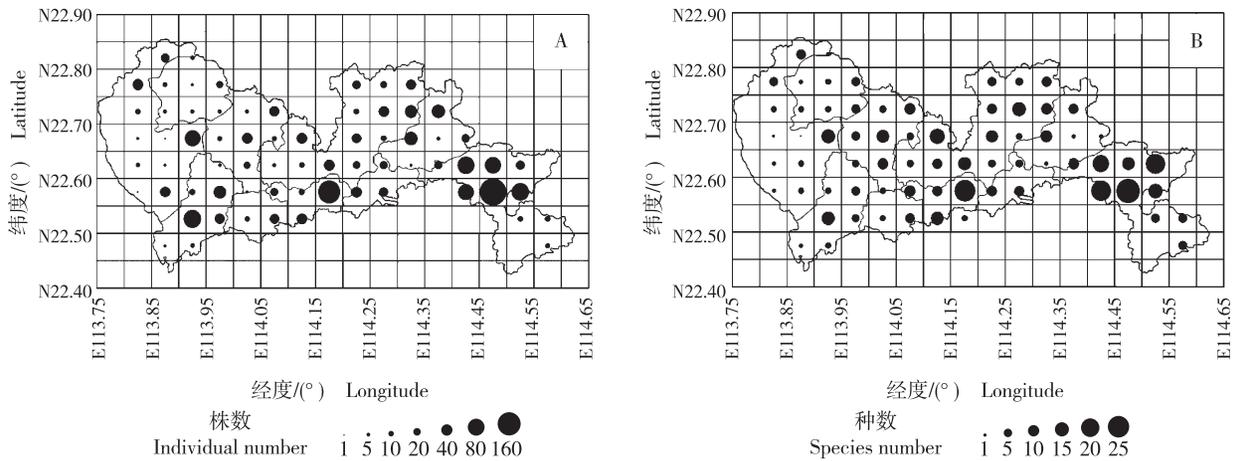


图 3 深圳市古树资源的株数 (A) 和种数 (B) 网格分布图  
 Fig. 3 Distribution pattern of grid cells for individual number (A) and species number (B) of ancient tree resources in Shenzhen City

质存在极显著正相关关系( $P < 0.01$ ),古树数量多的地区种类亦较丰富,表明这些绿地对古树数量和物种的多样性具有较好的保护作用。

### 2.3 深圳市古树的生长状况分析

对深圳市古树生长状况的分级统计结果表明:生长状况良好(I级)的古树有729株,占古树总株数的49.19%;生长状况一般(II级)的有616株,占总株数的41.57%;而生长状况较差(III级)和濒死(IV级)的古树各有100和37株,分别占总株数的6.75%和2.50%。生长较差的古树主要表现为枯枝断梢、倾倒或树干残缺,部分古树受到白蚁侵蚀,多为榕树、樟树、龙眼、荔枝和大叶白颜树(*Gironniera subaequalis* Planch.)等;濒死的古树受环境建设干扰或受到严重病虫害侵蚀,损伤严重,主要表现为主干空死和根腐,仅少量枝条存活。这些生长较差和濒死的古树,不仅有榕树、樟树、龙眼和荔枝等常见植物,还有山蒲桃[*Syzygium levinei* (Merr.) Merr. et Perry]和爪哇木棉[*Ceiba pentandra* (Linn.) Gaertn.]等少见的种类,但大多数生长环境较差,亟待进行精细管理。

对影响深圳市古树生长的树龄、所处环境、有无树池、土壤紧实度和有无香火熏燎等潜在因素进行Pearson相关性分析,结果显示:古树生长等级与树龄无显著相关性,表明古树生长较差或濒临死亡与树龄关系较弱。而古树所处环境的近自然程度则与古树生长状况等级呈极显著正相关( $P < 0.01$ ),即在山林、绿地、社区、路旁、建筑旁5类生长环境中,山林和绿地中的古树普遍生长良好,在路旁和建筑旁的古树则多处于较差和濒死状态。如罗湖区步心路东乐天桥北的榆树(*Ulmus pumila* Linn.),由于修建道路,榆树根系四周被石墙包裹,严重影响其生长;而罗湖区梧桐山禾塘光村的龙眼,虽有较大树池,但池内堆满垃圾和落叶,树干受到白蚁严重侵蚀,空干明显。这也进一步说明区域土地利用性质和生长环境对古树生长的影响较大。是否拥有树池也能极显著影响古树生长( $P < 0.01$ ),拥有树池的古树生长状况普遍比无树池的古树差,这是由于树池限制了古树的根系伸长,不利于古树对水分的摄取和对营养的吸收。土壤类型和紧实度、有无香火熏燎对古树生长无显著影响,推测与古树根系已伸长至一定深度,毋需依靠表层土壤进行透气和吸水等有关;而且适当的香火熏燎不但不会对高大的古树造成伤害,反而具有一定的驱虫效果。

## 3 讨 论

调查统计结果显示,深圳市共分布有古树1482株,隶属于35科63属78种,其数量比1998年李沛琼等<sup>[6]</sup>调查统计的古树数量(409株)大幅增加,这得益于调查范围的扩大、古树树龄的增长以及部分古树被引种进入深圳,可见,深圳市蕴藏着大量的古树资源,且种类丰富。深圳市古树资源结构稳定、形态多样,主要以榕树、樟树、龙眼、荔枝和朴树等乡土树种为主,其分布特征具有强烈的热带属性,是植物长期适应环境的结果。这些植物种类构成了深圳市古树资源的主体,并与当地的农耕历史和文化风俗息息相关。深圳市位于南海之滨,常遭受台风和暴雨侵扰,因此民众习惯在房前屋后种植高大浓密的乡土树种以遮风挡雨,保护生产和生活,如榕树、樟树、朴树、水翁和银叶树等;并在林缘加植荔枝、龙眼、芒果和阳桃(*Averrhoa carambola* Linn.)等经济树种,增加经济效益,由此逐渐形成风水林;人们感念风水林的庇佑,将高大的古树视为“神伯”或“神树”,逐渐形成风水林文化,因而,风水林为古树的保存提供了良好的生存条件,使得大量的古树得以保存至今。这与香港<sup>[15]</sup>、广州<sup>[16]</sup>等珠三角地区的古树资源调查结果较为一致。因此,保护古树资源,即是保护当地珍贵的历史和文化风俗。同时,这些古树亦可作为深圳绿化树种选择的依据。

随着城市化发展,风水林和古树资源遭受了严重破坏。由古树空间分布和生长状况分析结果可知:在深圳市区,大量的古树主要依靠生态和文化绿地进行保存,集中在梧桐山、塘朗山、仙湖植物园和羊台山等景观绿地附近;而位于城市区或工业区中的古树分布区域则破碎化,零星分布于建筑旁、街角、路边等狭小区域,可见其对环境有明显的依赖性。环境的改变对古树的生长和存活有巨大影响,目前有9.25%的古树处在生长较差或濒临死亡的状态,可见,工业发展和城市化进程中土地开发矛盾是导致古树消亡的关键原因。城市化建设中建筑、道路对古树生存空间的挤占以及树池等设施的均影响着古树的生存,这些零星分布的古树是深圳古树资源保护的关键和敏感点。因此,在城市规划建设中,应该有针对性地制定一套系统、完善的古树资源保护管理措施,优先保护濒危古树资源。

## 参考文献:

- [1] 米 锋,李吉跃,张大红,等. 北京地区林木损失额的价值计量研究:有关古树名木科学文化价值损失额计量方法的探讨[J]. 北京林业大学学报, 2006, 28(S2): 141-148.
- [2] 邢福武. 中国的珍稀植物[M]. 长沙:湖南教育出版社, 2005: 54-55.
- [3] FRITTS H C. Tree Rings and Climate[M]. Caldwell: The Blackburn Press, 2001: 132-139.
- [4] 田广红,黄 东,梁杰明,等. 珠海市古树名木资源及其保护策略研究[J]. 中山大学学报:自然科学版, 2003, 42(S2): 203-209.
- [5] 温小荣,周春国,徐海兵,等. 中山陵园古树名木地理信息系统的研建[J]. 南京林业大学学报:自然科学版, 2006, 30(5): 139-142.
- [6] 李沛琼,王勇进,冯惠玲,等. 深圳特区古树名木及保护对策[J]. 广东园林, 1998(3): 37-40.
- [7] 吴苑玲,康 杰. 深圳特区古树名木保护的探讨[J]. 热带林业, 2005, 33(3): 38-40, 44.
- [8] 胡传伟,孙 冰,陈 勇,等. 深圳次生林群落结构与植物多样性[J]. 南京林业大学学报:自然科学版, 2009, 33(5): 21-26.
- [9] 叶广荣,胡彦辉,蒋爱琼,等. 广州市第五批古树名木资源调查及树龄鉴定[J]. 广东园林, 2008, 30(4): 34-36.
- [10] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等. 世界种子植物科的分布区类型系统[J]. 云南植物研究, 2003, 25(3): 245-257.
- [11] 李锡文. 中国种子植物区系统分析[J]. 云南植物研究, 1996, 18(4): 363-384.
- [12] SU Z Y, CHEN B G, CHANG Y, et al. Environmental correlates of distribution of the 25 broad-leaved tree species indigenous to Guangdong Province, China[J]. Forestry Studies in China, 2004, 6(4): 23-28.
- [13] 吕浩荣,刘颂颂,叶永昌,等. 东莞市古树名木数量特征及分布格局[J]. 华南农业大学学报, 2008, 29(4): 65-69.
- [14] 张永夏,邢福武. 深圳大鹏半岛种子植物区系研究[J]. 武汉植物学研究, 2006, 24(2): 119-129.
- [15] 刘东明,王发国,陈红锋,等. 香港古树名木的调查及保护问题[J]. 生态环境, 2008, 17(4): 1560-1565.
- [16] 易绮斐,王发国,叶琦君,等. 广州从化市古树名木资源调查初报[J]. 植物资源与环境学报, 2011, 20(1): 69-73.

(责任编辑:张明霞)

(上接第66页 Continued from page 66)

- [8] 李林锋. 氮磷钾配方施肥对鸡胆子幼苗光合特性的影响[J]. 江西农业大学学报, 2010, 32(6): 1136-1141.
- [9] 晏枫霞. 氮素形态和不同氮磷钾配比对菘蓝生长及活性成分的影响[D]. 南京:南京农业大学园艺学院, 2009: 1-61.
- [10] 曾 琳,王更亮,王广东. 氮磷钾营养水平对观赏向日葵生长发育及光合特性的影响[J]. 西北植物学报, 2010, 30(6): 1180-1185.
- [11] 陈兴福,杨文钰,刘红昌. 麦冬氮、磷、钾吸收与积累特性研究[J]. 中国中药杂志, 2005, 30(16): 1233-1236.
- [12] 胡嗣渊,赵训传,陆 宏. 氮钾肥施对麦冬产量和养分吸收的影响[J]. 中药材, 1994, 17(5): 3-5.
- [13] 童贯和. 不同供钾水平对小麦旗叶光合速率日变化的影响[J]. 植物生态学报, 2004, 28(4): 547-553.
- [14] 林 多,黄丹枫. 钾素水平对基质栽培网纹甜瓜光合及品质的影响[J]. 园艺学报, 2003, 30(2): 221-223.
- [15] 邱佳妹,王康才,段云晶,等. 麦冬、山麦冬叶片解剖结构与光合特性研究[J]. 西北植物学报, 2014, 34(4): 727-732.
- [16] GLEESON S K, GOOD R E. Root allocation and multiple nutrient limitation in the New Jersey Pinelands[J]. Ecology Letters, 2003, 6: 220-227.
- [17] 孙 群,梁宗锁,杨建伟,等. 干旱对苗木萌芽期水分状况、ABA含量及萌芽特性的影响[J]. 植物生态学报, 2002, 26(5): 634-638.
- [18] 李合生. 现代植物生理学[M]. 2版. 北京:高等教育出版社, 2010: 77.
- [19] 王军邦,王政权,胡秉民,等. 不同栽植方式下紫椴幼苗生物量分配及资源利用分析[J]. 植物生态学报, 2002, 26(6): 677-683.
- [20] SINGH D K, SALE P W G, PALLAGHY C K, et al. Phosphorus concentrations in the leaves of defoliated white clover affect abscisic acid formation and transpiration in drying soil [J]. New Phytologist, 2000, 146: 249-259.
- [21] 文便便,张兴国,程方叙,等. 麦冬植株叶片、块根产量与多糖含量相关性的初步研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(28): 13435-13436, 13509.
- [22] 陈兴福,刘岁荣,丁德蓉,等. 麦冬营养生理研究[J]. 中国中药杂志, 1998, 23(3): 142-145.

(责任编辑:张明霞)