

文章编号: 1000-5692(2005)03-0286-05

上海乡土树种及其在城市绿化建设中的应用

杨永川¹, 达良俊^{1,2}

(1. 华东师范大学 环境科学系, 上海 200062; 2. 上海城市化生态过程与生态恢复重点实验室, 上海 200062)

摘要: 随着生态城市被列为上海市的建设发展目标, 城市绿化建设被赋予了新的目标和内涵, 生态林将逐渐成为城市绿化的主体, 作为生态林建设基础的乡土树种也将得到更为广泛的应用。通过实地调查和资料调查, 统计分析了上海市的乡土树种, 共42科89属128种(含变种), 可以分为常绿阔叶乔木、常绿阔叶灌木、半常绿阔叶灌木、落叶阔叶乔木、落叶阔叶小乔木和落叶阔叶灌木等6个类型。分析了乡土树种在上海绿化建设中的意义和应用现状, 并对其应用进行了展望。表1参21

关键词: 园林植物; 乡土树种; 城市绿化; 上海

中图分类号: Q948.5; S688 **文献标识码:** A

生态城市建设在全国一些大城市被列为中近期的建设发展目标, 上海市也明确提出在2010年前建成生态型城市体系框架, 力争早日建成生态城市。城市自然生态系统特别是城市植被的恢复及再创造是生态城市建设的重要组成部分, 其主要手段就是城市绿化建设。近年来, 上海城市绿化获得了空前的发展, 2003年, 人均公共绿地面积达到 9.16 m^2 , 绿化覆盖率达到35.18%, 绿地率达到32.10%, 并获得“国家园林城市”称号^[1]。但是, 长期以来, 在城市绿化树种的选择上外来引入树种比例较大, 而对于乡土树种考虑甚少, 造成了城市间的景观雷同, 城市缺乏自身的绿化特色与乡土气息。随着“人与自然共生”理念的深入人心和对昔时自然景观的追忆, 人们对城市绿化的生物多样性及自然度等提出更高的要求, 生态林将逐渐成为城市绿化建设的重点, 乡土树种在城市绿化建设中也必将越来越受到重视。本文是在大量的野外调查基础上, 参照有关文献^[2~6], 对上海的乡土树种进行了统计, 并对其应用进行了展望。

1 上海市的自然条件

1.1 地貌

上海市位于 $30^{\circ}40' \sim 31^{\circ}53'N$, $120^{\circ}51' \sim 122^{\circ}12'E$, 地处长江三角洲的东缘, 南北海岸线的中点, 长江入海口, 属于长江三角洲以太湖为中心的碟形洼地的东缘, 地势低平, 北、东、南三面地势较高, 而西面则属碟形洼地的底部, 系太湖流域地势最低处, 整个大陆部分的地势总趋势是由东向西微

收稿日期: 2004-09-16; 修回日期: 2005-02-23

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30370255); 上海市科学技术委员会重点项目(023912064); “十五”国家“211工程”重点学科建设子项目

作者简介: 杨永川, 博士研究生, 从事植被生态学和城市生态学等研究。E-mail: yongchuanyang@yahoo.com.cn 通讯作者: 达良俊, 教授, 博士, 从事城市生态学和植被工程学研究。E-mail: dalj@sh163.net

倾。另外,在西南部的松江、青浦、金山等区零星分布有 13 座海拔低于 100 m 的低矮山丘,其中较高的有余山、天马山等。

1.2 气候

上海市气候属北亚热带季风气候类型,四季分明,日照充足,雨水充沛,年平均气温为 15.2~15.9℃,最冷月(1月)平均气温 3.1~3.9℃,极端最低气温-12.0℃。温暖指数(WI)为 130.2℃·月,寒冷指数(CI)为-2.1℃·月,年平均降水量为 1048~1138 mm,全年中 60%的雨水集中在 5—9 月的汛期降落。

1.3 土壤

上海市境内除西南部零散山丘为残积弱富铝化母质所发育的黄棕壤外,平原地区均为江、海、河、湖不同沉积母质所发育的水稻土、灰潮土和滨海盐土。由于地处沿海平原,加之水系众多,因此地下水位较高,一般为 60~80 cm。

1.4 植被概况

由于近年经济高速发展,上海市自然植被在高强度人为活动影响的压力下遭到很大程度的破坏,面积大幅度减少,残存自然植被仅存在于余山地区的残丘、部分内陆水系以及孤悬于杭州湾的金山三岛等海岛上。上海的乡土树种也集中分布在上述地区。

2 乡土树种概述

乡土树种(native tree species)即当地土生土长的树种,是与当地的自然条件,尤其是气候、土壤条件达成稳定平衡,对原产地环境具有天然的适应性的树种^[7-9]。本文所述的乡土树种还包括处于同一气候带的周边地区有自然分布,经过长期引种栽培,适应当地的自然地理条件,并能完成其生活史的树种,因为它们经过长期的驯化和适应,已成为本地自然植物区系的重要组成部分。

3 上海的乡土树种

3.1 科、属、种分析

上海乡土树种共 42 科 89 属 128 种(含变种)。5 属以上的科有 5 个,其中豆科 Leguminosae 属数最多,达 9 属,单属单科占了较大比例,为总科数的 43%。豆科和蔷薇科 Rosaceae 种数较多,明显占优势,分别达到 15 种和 16 各,合占总种数的 24%(表 1)。

表 1 上海地区乡土树种各科的属种统计

Table 1 Constitution of families of native tree species in Shanghai

科名	属数	种数	科名	属数	种数	科名	属数	种数
豆科 Leguminosae	9	15	楝科 Meliaceae	2	2	杨柳科 Salicaceae	1	1
蔷薇科 Rosaceae	7	16	杜鹃花科 Ericaceae	2	2	金缕梅科 Hamamelidaceae	1	1
大戟科 Euphorbiaceae	5	7	无患子科 Sapindaceae	2	2	山矾科 Symplocaceae	1	1
樟科 Lauraceae	5	6	胡颓子科 Elaeagnaceae	1	4	茄科 Solanaceae	1	1
壳斗科 Fagaceae	5	6	芸香科 Rutaceae	1	3	茜草科 Rubiaceae	1	1
桑科 Moraceae	4	6	冬青科 Aquifoliaceae	1	3	藜科 Chenopodiaceae	1	1
鼠李科 Rhamnaceae	4	5	柿科 Ebenaceae	1	2	虎耳草科 Saxifragaceae	1	1
榆科 Ulmaceae	4	4	山茶科 Theaceae	1	2	海桐花科 Pittosporaceae	1	1
马鞭草科 Verbenaceae	3	4	夹竹桃科 Apocynaceae	1	2	椴树科 Tiliaceae	1	1
卫矛科 Celastraceae	2	5	紫金牛科 Myrsinaceae	1	1	杜英科 Elaeocarpaceae	1	1
木犀科 Oleaceae	2	4	小檗科 Berberidaceae	1	1	大风子科 Flacourtiaceae	1	1
忍冬科 Caprifoliaceae	2	3	省沽油科 Staphyleaceae	1	1	紫草科 Boraginaceae	1	1
五加科 Araliaceae	2	2	紫葳科 Bignoniaceae	1	1			
漆树科 Anacardiaceae	2	2	苦木科 Simarubaceae	1	1			
胡桃科 Juglandaceae	2	2	梧桐科 Sterculiaceae	1	1			

3.2 生活型分析及主要树种的分布

上海 128 种乡土树种可以分为常绿阔叶乔木、常绿阔叶灌木、半常绿阔叶灌木、落叶阔叶乔木、落叶阔叶小乔木和落叶阔叶灌木等 6 种类型。常绿阔叶乔木共 10 种, 主要自然分布于佘山地区的低矮山丘以及大金山岛和佘山岛等海岛上(其土壤为地带性的黄棕壤), 分属壳斗科 *Fagaceae*、樟科 *Lauraceae*、冬青科 *Aquifoliaceae* 和杜英科 *Elaeocarpaceae*, 其中青冈 *Cyclobalanopsis glauca*、红楠 *Machilus thunbergii* 和苦槠 *Castanopsis sclerophylla* 是上海市地带性植被青冈群落、红楠群落和苦槠群落的建群种与优势种, 其余树种多是以上群落林冠层的主要伴生种。分布于大金山岛的青冈群落以及分布于大金山岛和佘山岛的红楠群落是上海地区保存较好的地带性植被, 而分布于佘山的苦槠群落由于修建盘山公路, 已经严重破坏, 仅几株大树及林下少量的幼苗残存。香樟 *Cinnamomum camphora* 是上海的主要绿化树种之一, 常自然侵入一些放弃管理的人工林, 特别是针叶林下, 并成为林下植被的优势种, 此外, 在大金山岛上有小片香樟群落, 但是其起源尚不明确。舟山新木姜子 *Neolitsea sericea* 和天竺桂 *Cinnamomum japonicum* 是国家二级保护植物, 前者仅分布于我国包括大金山岛在内的东部沿海较狭窄地区, 后者仅分布于我国沿海的大金山岛、浙江的普陀山以及台湾岛。全缘冬青 *Ilex pubescens* 和秃瓣杜英 *Elaeocarpus glabripetalus* 仅分布于佘山岛, 冬青 *Ilex purpurea* 和岭南石栎 *Lithocarpus harlandii* 分布于佘山地区, 但是岭南石栎已经非常罕见。常绿阔叶灌木 19 种, 多为上述群落的林下层组成成分。海桐 *Pittosporum tobira*、枸骨 *Ilex comuta*、南天竹 *Nandina domestica* 和胡颓子 *Elaeagnus pungens* 等自然分布于岛屿或者低矮山丘, 在绿化建设中应用广泛。半常绿灌木 6 种, 多分布于疏林或林缘。

落叶阔叶乔木 28 种, 能成为群落优势种的有分布于大金山岛的麻栎 *Quercus acutissima*、豆梨 *Pyrus calleryana*、黄檀 *Dalbergia hupeana*、黄连木 *Pistacia chinensis*、橐叶花椒 *Zanthoxylum ailanthoides* 和野梧桐 *Mallotus japonicus* 和分布于佘山地区的白栎 *Quercus fabri*, 这些群落均处于群落演替早期阶段或者中间阶段。而分布于河岸或湖边的旱柳 *Salix matsudana* 和枫杨 *Pterocarya stenopera* 以及分布于大金山岛的沟谷以及冲积平原一些废弃地的朴树 *Celtis tetrandra*, 常构成由它们各自占优势的地形顶极群落, 其他树种则散见于以上各群落中或为郊区四旁树^[2-4]。落叶阔叶乔木多比常绿树种具有更广泛的分布范围, 能更好地适应上海冲积平原特殊的地理环境, 因此, 应用于绿化建设的时间更长, 数量更多, 是乡土树种应用于绿化的主体。落叶阔叶小乔木 6 种, 落叶阔叶灌木 59 种, 多分布于疏林、林缘或荒地, 除小蜡 *Ligustrum sinense* 和小叶女贞 *Ligustrum quihoui* 外, 基本未应用到绿化建设中。

4 乡土树种在绿化中的应用

4.1 应用价值

乡土树种在原产地具有很强的适应性, 尤其是在土壤或者其他环境因子不适的情况下可以通过其顽强的抗性而正常生长。一些乡土植物能有效地避免地力衰退, 改良土壤, 提高土壤肥力, 能更好地抵抗自然灾害^[9]。以乡土树种为主构建的森林群落, 能维持自身的营养平衡, 能在较长时期保持更新, 具有较高的适应性、稳定性和抗逆性, 可以起到“生物库”的功能, 能为城市人工林及废弃地提供丰富的种源。应用乡土树种进行绿化, 在提高绿化质量的同时, 还能形成浓郁的地方传统特色景观, 实现景观文化的本土化^[8, 10]。同时, 乡土植物资源是城市植物多样性最重要的组成部分, 在原地保护的基础上, 通过人工繁育栽培及广泛应用, 将得到最有效的保护。

4.2 应用现状

近年来, 园林绿化部门很重视引进外来观赏植物, 丰富了城市绿化植物的种类和绿地景观^[1]。如在《上海城市植物材料名录》^[11]中, 外来和栽培的被子植物达 81 科 191 属 378 种。但是, 在乡土树种的使用上还存在很大的不足, 从杨学军等^[13]对 155 个城市绿化植物群落的调查结果中发现, 乡土树种中出现率大于 30% 的只有香樟 1 种, 10%~20% 之间的有女贞 *Ligustrum lucidum*、蚊母树 *Distylium racemosum*、石楠 *Photinia serrulata* 和海桐 4 种, 5%~10% 之间有合欢 *Albizia julibrissin*、枸骨、南天竹和胡颓子等 4 种, 1%~5% 之间有苦楝 *Melia azedarach*、梧桐 *Firmiana simplex*、朴树、构树 *Broussonetia papyrifera*、臭椿 *Ailanthus altissima*、枫杨和槐树 *Sophora japonica* 等 7 种, 小于 1% 的有无患子 *Sapindus*

mukorossi 和山胡椒 *Lindera glauca* 2 种。绿化群落种植结构、建成时间的长短以及管理方式的不同, 对乡土树种应用的影响也很大。张庆费等^[14] 通过对上海交通绿带的木本植物多样性调查与分析表明, 建成时间越长、人为干扰较小的群落乡土树种种数越多。从我们对华东师范大学和延中绿地的木本植物调查结果也得出相似的结果, 建成时间较长的华东师范大学绿化植物组成中, 乡土树种 41 种, 占总种数比例达 36.9%, 而新建的延中绿地乡土树种 27 种, 仅占总种数 18.5%。

4.3 应用前景

为了提高城市人居环境质量, 城市绿化目的已经逐渐从观赏和游憩发展到维持生态平衡和再现自然的阶段^[11]。一批生态学及园林绿化专家纷纷提出要加大城市绿化建设中乡土树种的应用力度, 促进城市绿化的可持续发展^[11, 12, 15-17]。上海现代城市森林规划中更是明确提出, 要增加乡土植物特别是建群种和优势种的使用, 突出本土植物群落模式的特点, 完备优化森林结构^[18]。

近年来, 以生态学的潜在自然植被和群落演替理论为依据的营造“近自然森林”的方法在世界各地广泛应用。选择乡土树种, 应用容器育苗等“模拟自然”的技术, 通过人工营造与植被自然生长的完美结合, 超常速、低造价地建造以地带性植被类型为目标, 群落结构完整, 物种多样性丰富, 生物量高, 趋于稳定状态, 后期遵循自然循环规律的“少人工管理型”绿地^[15]。其核心就是“用乡土树种造乡土森林”^[7, 19]。目前, 这一方法在上海取得初步成功。2001 年在上海浦东新区建设的第 1 块城市“近自然森林”样板林中, 以青冈、红楠和苦槠等上海地带性植被的建群种为骨干, 辅以女贞、海桐和蚊母树等伴生种, 采用苗高为 30 cm 左右的 1~2 年生容器苗, 经过 3 a 左右的时间, 已初具规模, 最大树高达 4.6 m, 灌木林景观基本形成, 预计 10 a 后即可形成郁闭的森林景观^[21]。

城市“近自然森林”的建设, 首先要调查具体地点的生境条件, 然后模拟同样生境条件下的潜在自然植被类型, 构建目标群落模式。在以地带性植被为目标群落时, 针对上海市地下水位高以及土壤盐碱化的现状, 应对地形进行适当改造, 形成一定的坡度, 并对土壤进行改良。建设模式宜采用“复层混交林”的方式, 因为青冈、红楠和苦槠等建群种多为耐荫种类, 增加一些规格稍大的阳性落叶树种, 特别是演替早期的速生先锋树种, 如麻栎、白栎、黄连木、无患子、栎树 *Koelreuteria paniculata* 和苦楝等, 以期快速达到景观效果, 同时, 又可以为目标树种的生长提供一定的遮荫环境, 其落叶还可以增加土壤的养分, 起到“遮荫木”和“肥料木”的作用。“复层混交林”建设是近期与远期景观效果融合的最佳模式, 也是实现生态与经济效益并重的有效途径。

在营造河流、湖泊岸线等湿生环境的防护林时, 由于其潜在自然植被为落叶阔叶林, 因此, 落叶阔叶乔木又是首选的树种。枫杨、旱柳、糙叶树 *Aphananthe aspera*、朴树和榉树 *Zelkova schneideriana* 等都是很好的骨干树种, 海桐、滨柃 *Eurya emarginata* 和柃木 *Eurya japonica* 等常绿阔叶灌木则是很好的林下伴生树种。

目前, 这些理念已经应用到上海浦江生态林, 嘉宝生态林和新浜生态林等多块大型片林、外环绿带、高桥和安亭等镇环镇林带, 黄浦江水源涵养林等的建设以及老港垃圾填埋场的植被恢复中。

乡土树种中也不乏优良的观赏树种, 如常绿阔叶乔木红楠、天竺桂、舟山新木姜子、秃瓣杜英、冬青等, 落叶阔叶乔木榔榆 *Ulmus parvifolia*、榉树、朴树、合欢、乌桕 *Sapium sebiferum*、梧桐、旱柳、梓树 *Catalpa ovata*、无患子、栎树、苦楝、香椿 *Toona sinensis*、臭椿等都是优良的庭院绿化和行道树种。灌木树种, 如海桐、厚叶石斑木 *Raphiolepis umbellata*、枸骨、南天竹、滨柃、柃木、扶芳藤 *Euonymus fortunei*、胡颓子、蚊母树、鬃木 *Loropetalum chinense*、杜鹃 *Rhododendron simsii*、小蜡、小叶女贞和牛奶子 *Elaeagnus umbellata* 等也可广泛用作绿篱和绿球等, 紫金牛 *Ardisia japonica* 和络石 *Trachelospermum jasminoides* 等则是良好的地被植物。

上海地区地史发育相对年轻, 单一地形导致了植被的简单化, 在经历了上百年的城市化进程后, 由于生态环境的急剧改变, 更是少有保存完好的自然植被, 因此, 乡土树种种类并不丰富。而距上海约 200 km 的浙江宁波天童国家森林公园, 仅 349 hm² 的面积上就分布了 382 种乡土树种^[21]。因此, 上海的城市绿化建设应该“立足上海, 面向周边”, 首先充分挖掘自身的乡土树种资源, 同时, 也应该积极的引种、驯化和筛选同一植被区内的植物资源。依据上海市特殊的自然地理条件, 建立以周边生

境条件与上海比较类似的周边地区沟谷植被组成种为主, 如胡桃科 Juglandaceae、槭树科 Aceraceae、樟科和木兰科 Magnoliaceae 等植物, 增加绿化树种的种类, 不断提高上海市的绿化水平和质量。

参考文献:

- [1] 洪崇恩. 五十年树木——上海创建国家园林城市历程 [N]. 文汇报, 2003-11-26 (1).
- [2] 上海科学院. 上海植物志 [M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1999.
- [3] 杨永川, 达良俊, 秦祥望. 上海大金山岛种子植物区系的研究 [J]. 武汉植物学研究, 2002, 20 (6): 433-437.
- [4] 杨永川, 达良俊, 季芳. 上海江湾机场群落多样性研究 [J]. 上海环境科学, 2003, 22 (9): 615-618.
- [5] 周秀佳. 上海市主要自然植被类型及其分布 [J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1984, 8 (3): 189-198.
- [6] 高峻. 上海自然植被的特征、分区与保护 [J]. 地理研究, 1997, 16 (3): 82-68.
- [7] Miyawaki A. Creative ecology: restoration of native forests by native trees [J]. *Plant Biotechnol.* 1999, 16 (1): 15-25.
- [8] 孙卫邦. 乡土植物与现代园林景观 [J]. 中国园林, 2003 (7): 63-65.
- [9] 杨灌英. 试论四川乡土树种在造林绿化中的地位和作用 [J]. 四川林业科技, 2000, 21 (4): 19-23.
- [10] 龚剑, 周双云, 许再富. 滇南乡土地被植物资源及在园林中的应用 [J]. 浙江林学院学报, 2004, 21 (1): 54-60.
- [11] 张庆费. 城市生物多样性的保护及其在园林绿化中的应用 [J]. 大自然探索, 1997, 16 (4): 98-101.
- [12] 张庆费. 城市绿地系统生物多样性保护的策略探讨 [J]. 城市环境与城市生态, 1999, 12 (3): 36-38.
- [13] 杨学军, 唐东芹, 钱虹妹, 等. 上海城市绿化利用树种资源的现状与发展对策 [J]. 植物资源与环境学报, 2000, 9 (4): 30-33.
- [14] 张庆费, 夏楠. 上海城区主要交通绿带木本植物多样性分析 [J]. 中国园林, 2002 (1): 72-74.
- [15] 达良俊, 杨永川. 上海城市近自然森林的恢复 [A]. 何兴元, 宁祝华. 城市森林生态研究进展 [C]. 北京: 中国林业出版社, 2002. 136-139.
- [16] 严玲璋. 发挥上海绿色空间优势的思考 [J]. 中国园林, 2001, (2): 57-59.
- [17] 张庆费. 城市生态绿化的概念和原则初探 [J]. 中国园林, 2001, (4): 34-36.
- [18] 彭镇华. 上海现代城市森林发展研究 [O]. Available from <http://nyw.sh.gov.cn> 2002-09-20.
- [19] 王仁卿, 藤原一绘, 尤海梅. 森林植被恢复的理论和实践: 用乡土树种重建当地森林——宫胁森林重建法介绍 [J]. 植物生态学报, 2002, 26 (增刊): 133-139.
- [20] 达良俊, 杨永川, 陈鸣. 生态型绿化法在上海“近自然”群落建设中的应用 [J]. 中国园林, 2004, (3): 34-40.
- [21] 宋永昌, 王祥荣. 浙江天童国家森林公园的植被和区系 [M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1995.

Native tree species and their application in the urban landscaping in Shanghai

YANG Yong-duan¹, DA Liang-jun^{1,2}

(1. Department of Environmental Science, East China Normal University, Shanghai, 200062, China; 2. Shanghai Key Laboratory for Ecology of Urbanization Process and Eco-restoration, Shanghai 200062, China)

Abstract: With the progress of Shanghai urban landscaping, the method of ecological landscaping was accepted and applied gradually. As the basis of ecological landscaping, native tree species would be planted more widely. The native tree species in Shanghai were analyzed on the basis of the fieldwork and research literature. There were 128 tree species belonging to 89 genera and 42 families. The trees could be classified into 6 types, namely, evergreen broad-leaved tree species, evergreen broad-leaved shrub species, semi-green broad-leaved shrub species, deciduous broad-leaved tree species, deciduous broad-leaved sub-tree species and deciduous broad-leaved shrub species. The significance and the application of native tree species in the landscaping of Shanghai were analyzed. [Ch, 1 tab. 21 ref.]

Key words: ornamental plants; native tree species; urban landscaping; Shanghai