

秋色叶树种在杭州行道树中的应用

杨莉莉¹, 刘盈盈²

(1. 浙江建设职业技术学院 建筑系, 浙江 杭州 311231; 2. 浙江省城乡规划设计研究院, 浙江 杭州 310007)

摘要: 对浙江省杭州市(主城区)主要道路秋色叶行道树的种类、分布、叶色的物候变化等进行了深入调研, 对行道树种在杭州市道路绿地中的应用现状、物候特征进行分析和讨论。结果表明: 杭州市行道树中秋色叶树种有 3 万多株, 其中较为常见的有 11 种, 它们分别为悬铃木 *Platanus acerifolia*, 枫香 *Liquidambar formosana*, 水杉 *Metasequoia glyptostroboides*, 乌桕 *Sapium sebiferum*, 银杏 *Ginkgo biloba*, 无患子 *Sapindus mukorossi*, 珊瑚朴 *Celtis julianae*, 榉树 *Zelkova serrata*, 池杉 *Taxodium ascendens*, 朴树 *Celtis sinensis*, 鹅掌楸 *Liriodendron chinensis* 等。悬铃木、银杏、枫香、无患子、水杉、乌桕、珊瑚朴、池杉、榉树和朴树等有较好秋色表现, 应大力推广。鹅掌楸做为行道树秋色表现不佳, 应选择适宜的道路环境栽种, 并加强养护管理。主要存在杭州市与长三角地区其他城市主体行道树景观相似, 秋色叶行道树树种比例不合理, 配置模式简单且秋色叶树种分布不合理及道路环境恶劣等问题。建议挖掘本地秋色叶树种资源, 改变悬铃木一支独大的局面, 增加枫香、无患子、朴树、榉树、珊瑚朴等行道树的数量, 尤其是红色叶树种数量, 合理分配各秋色叶树种在城市道路中的比例, 使常绿与落叶合理搭配, 多采用复层结构, 合理分布不同秋色叶行道树, 注重树木本身生态习性, 加强养护管理, 尽可能创造适宜秋色叶行道树生长的道路环境。图 1 表 4 参 17

关键词: 园林学; 秋色叶; 行道树; 应用; 杭州

中图分类号: S733; S727.5

文献标志码: A

文章编号: 2095-0756(2014)04-0597-07

Aesthetic improvement of fall-color roadside trees in Hangzhou, China

YANG Lili¹, LIU Yingying²

(1. Department of Architecture, Zhejiang College of Construction, Hangzhou 311231, Zhejiang, China; 2. Zhejiang Urban & Rural Planning Design Institute, Hangzhou 310007, Zhejiang, China)

Abstract: The species, distribution and phenological leaf color for fall-color, roadside trees along arterial roads in municipal districts of Hangzhou were analyzed. We chose several roads which were planted fall-color roadside trees to record ornamental characteristics, growth status, application form, road name, the planting area and landscape effect etc. Results showed that more than 30 000 fall-color, roadside trees found mostly to belong to 11 species: *Platanus acerifolia*, *Liquidambar formosana*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Sapium sebiferum*, *Ginkgo biloba*, *Sapindus mukorossi*, *Celtis julianae*, *Zelkova serrata*, *Taxodium ascendens*, *Celtis sinensis* and *Liriodendron chinensis*. Except for *Liriodendron chinensis*, others were adapted to climate conditions of Hangzhou and the city road environment, and provided a favorable autumn street landscape for the bright red or yellow leaf color. In autumn, *Liriodendron chinensis* behaved poorly, must be planted in a suitable environment along roads, and should be nurtured carefully. The main problems included little variety for main street

收稿日期: 2014-01-02; 修回日期: 2014-03-06

基金项目: 浙江省 2012 年度建设科技科研和推广项目(201204)

作者简介: 杨莉莉, 讲师, 从事园林规划设计和植物造景等研究。E-mail: 20512398@qq.com

landscapes in cities of the Yangtze River Delta; unreasonable proportions of fall-color, roadside trees; simple configuration modes; unsuitable distribution; and poor road conditions. To improve the situation, we can excavate local fall-color trees should change the unreasonable proportions and distribution, especially trees with red leaves in autumn; *Liquidambar formosana*, *Sapindus mukorossi*, *C. julianae*, *Z. serrata*, and *C. sinensis*. increased; consider ecological habits of trees; and establish a suitable living environment for fall-color, roadside trees. [Ch, 1 fig. 4 tab. 17 ref.]

Key words: landscape architecture; fall-color; roadside tree; application; Hangzhou

道路是城市交通的脉络,在人们生活和现代化建设中起着举足轻重的作用。城市道路绿化在整个的城市绿化中占据着重要地位,道路绿化构建了一个城市的绿色框架^[1]。行道树的选择直接关系到城市道路绿化效果的快慢及绿化效应是否充分发挥等问题。行道树的选择既要突出城市的特色,同时也要满足生物学与生态学特性的要求。浙江省杭州市从 20 世纪 50 年代初就重视植物造景,并形成以杭州西湖为中心,各公园绿地为重点的园林绿化建设布局。余森文^[2]曾对杭州市园林特色、园林植物配置艺术、城市园林绿化等进行过深入研究,成果对杭州城市园林植物配置仍有重要指导意义。苏雪痕^[3]从树种结构、空间分隔、景点组织、科学性与艺术性等角度对杭州园林植物配置特色作了总结和高度评价。杭州的园林建设历史悠久,植物种类丰富,秋色叶树种在园林植物景观营造中扮演着非常重要的角色。还有作者^[4-5]对杭州市的行道树种类和配置特色及冬季环境效应进行了研究。所谓秋色叶树种,是指入秋或经霜之后叶片由绿色转成其他颜色,并能使整个树冠显得鲜艳而优美的观赏树种^[6]。所有落叶植物在秋季都有叶片变色现象,但色泽不佳或持续时间短,使其观赏价值降低的不宜称为秋色叶树种。此外,某些常绿树种,叶片虽然也会变色亦不属于秋色叶树种。中国拥有丰富的园林植物资源,仅浙江地区良好的秋色叶树种就有 40 余种^[6]。根据调查,杭州市常见的秋色叶树种有槭属 *Acer*,悬铃木 *Platanus acerifolia*,银杏 *Ginkgo biloba*,枫香 *Liquidambar formosana*,榆科 *Ulmaceae*,落羽杉属 *Taxodium*,四照花属 *Dendrobenthamia*,无患子 *Sapindus mukorossi*,重阳木 *Bischofia polycarpa*,黄连木 *Pistacia chinensis*,乌桕 *Sapium sebiferum*,卫矛 *Euonymus alatus*,盐肤木 *Rhus chinensis*,南蛇藤 *Celastrus orbiculatus*,爬山虎 *Parthenocissus tricuspidata*,五叶地锦 *Parthenocissus quinquefolia* 等^[7]。就植物材料而言,秋色叶树种无疑是具有活力的因素,能使季相变化更加显著^[8]。将秋色叶树种作为行道树,利用秋季叶色的变化,不仅可以软化城市道路的立面效果,而且能带来景观的变化,创造突出该植物的风格和体现秋季特色的道路植物景观。目前,有关秋色叶树种应用于城市道路行道树的研究较少。因此,本研究以杭州市为例,对杭州市(主城区)主要道路秋色叶行道树进行了深入调查,分析了应用现状、物候特征及存在的问题,并提出了建议,旨在为杭州市乃至整个长三角地区构建富有地方特色的城市道路绿化提供依据。

1 材料与方法

为了较全面地了解和搜集杭州市(主城区)城市道路绿地秋色叶行道树数据信息,2012 年 9 月初至 2013 年 1 月底,对杭州市(主城区)有代表性的道路进行实地调查,这些道路包括保係北路、北山路、凤起东路、杭大路、虎跑路、环城北路、环城东路、建国北路、江锦路、教场路、凯旋路、灵隐路、龙井路、民心路、南山路、秋涛北路、求是路、曙光路、体育场路、天成路、文三路、浙大路等。通过对以上道路的行道树进行种类鉴定,在全面勘察的基础上,确定调查对象。对秋色叶行道树的道路绿地,选取 1~2 个 10~20 m 的样地进行详细调查记载,详细记录每一种秋色叶行道树的观赏特性(叶色、秋色叶物候期)、生长状况、应用形式、地点、种植区域、与周边植物的搭配、景观效果等。

2 结果与分析

调查统计结果表明:杭州市(主城区)共有行道树约 8 万多株,主要行道树种类有樟树 *Cinnamomum camphora*,悬铃木,珊瑚朴 *Celtis julianae*,银杏,黄山栎树 *Koelreuteria bipinnata* var. *integrifoliola*,杜英 *Elaeocarpus decipiens* 等。在这些行道树当中秋色叶树种有 3 万多株,共有 16 种,其中较为常见的有 11 种,它们分别为悬铃木,枫香,水杉 *Metasequoia glyptostroboides*,乌桕,银杏,无患子,珊瑚朴,池

杉 *Taxodium ascendens*, 榉树 *Zelkova serrata*, 朴树 *Celtis sinensis*, 鹅掌楸(表 1), 约占落叶行道树总量的 85%。秋色叶行道树中, 悬铃木数量最多, 其次是珊瑚朴, 再是银杏(图 1)。具体情况见表 2。

从 2012 年 9 月至 2013 年 1 月的调研来看, 由于气候条件较为有利, 当年行道树秋色景观较为典型, 整体表现佳。9 月份, 由于气温较高, 并未出现秋色。10 月上旬至 12 月底, 为杭州秋色叶行道树的观赏期, 具体见表 3。

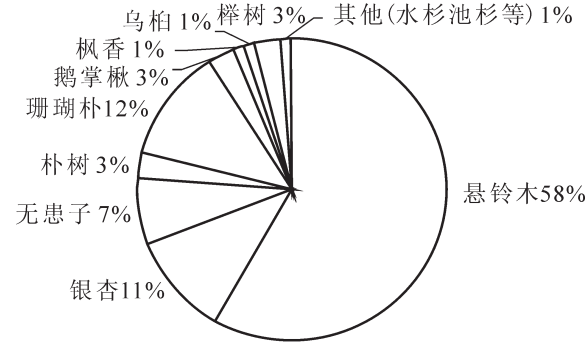


图 1 杭州市秋色叶行道树树种比例图
Figure 1 Proportion of fall-color roadside trees in Hangzhou City

表 1 杭州市主要常见秋色叶行道树^[9]
Table 1 Majority of common fall-color roadside trees in Hangzhou City

序号	树种	占总行道树比例/%
1	悬铃木 <i>Platanus acerifolia</i> (悬铃木科 Platanaceae 悬铃木属 <i>Platanus</i>)	23.0
2	珊瑚朴 <i>Celtis julianae</i> (榆科 Ulmaceae 朴属 <i>Celtis</i>)	5.0
3	银杏 <i>Ginkgo biloba</i> (银杏科 Ginkgoaceae 银杏属 <i>Ginkgo</i>)	4.5
4	无患子 <i>Sapindus mukorossi</i> (无患子科 Sapindaceae 无患子属 <i>Sapindus</i>)	3.0
5	朴树 <i>Celtis sinensis</i> (榆科 Ulmaceae 朴属 <i>Celtis</i>)	1.4
6	鹅掌楸 <i>Liriodendron chinensis</i> (木兰科 Magnoliaceae 鹅掌楸属 <i>Liriodendron</i>)	1.0
7	榉树 <i>Zelkova serrata</i> (榆科 Ulmaceae 榉属 <i>Zelkova</i>)	1.0
8	枫香 <i>Liquidambar formosana</i> (金缕梅科 Hamamelidaceae 枫香属 <i>Liquidambar</i>)	0.6
9	乌桕 <i>Sapium sebiferum</i> (大戟科 Euphorbiaceae 乌桕属 <i>Sapium</i>)	0.5
10	池杉 <i>Taxodium ascendens</i> (杉科 Taxodiaceae 落羽杉属 <i>Taxodium</i>)	0.1
11	水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i> (杉科 Taxodiaceae 水杉属 <i>Metasequoia</i>)	0.1

本次研究以观测树木的全株叶片约有5%开始呈现秋色叶时, 为开始变色期; 以部分(30%~50%) 叶片呈现秋色叶, 且有一定观赏效果的起始日期为可供观秋色叶期, 若叶片变色达到 50%以上, 则表明该植物具有较好的秋色^[10]。从调查中发现, 杭州地处亚热带季风区, 夏天热, 冬天冷, 四季分明, 光照强度大, 有利于光合作用及色素的形成, 且秋季昼夜温差大, 便于植物体内糖分的积累、花青素的形成, 有利于形成秋色叶。作为行道树悬铃木、银杏、枫香、无患子、水杉、池杉、乌桕、珊瑚朴、榉树、朴树等植物在杭州均有较好秋色表现, 值得推广, 但各树种之间数量比例不合理。水杉、榉树、朴树、枫香、无患子变色较早, 10 月上中旬, 日最低温度为 13~19 ℃, 出现若干叶片变色。10 月下旬, 日最低温度下降至 10 ℃左右, 水杉、朴树、榉树、枫香、无患子开始有秋色显现。悬铃木、珊瑚朴、银杏等行道树变色较晚, 11 月初才加入变色行列。11 月中下旬, 日最低气温在 5~10 ℃, 大部分秋色叶行道树进入最佳秋色观赏期。12 月初, 随着气温跌破 5 ℃, 秋色叶树种开始快速落叶, 叶片在 12 月中下旬落尽。鹅掌楸作为行道树秋色表现不佳, 11 月中下旬才开始变色, 而且到 12 月仍有大量绿叶。悬铃木、枫香和水杉的秋季观赏期较长, 约 2 个月时间。珊瑚朴、银杏、无患子、朴树、榉树、池杉观赏期约 1 个半月, 乌桕最短, 仅 1 个月左右的秋色观赏期。

秋色叶景观常呈现年份差异, 秋色景观绚丽与否和气象条件有很大关系。进入秋季, 气温降低, 落叶树叶片中绿色素合成受阻, 并最后被破坏, 其他色素日益显现, 尤其是胡萝卜素和花青素, 使叶片呈黄色或红色。一般来说, 昼夜温差和夜间低温是叶片转色的主要限制因子^[11]。昼夜温差到了 10 ℃以上, 能对秋色的形成起促进作用; 而夜间低温是破坏叶绿素的重要调节因素, 其临界值通常稍低于 10 ℃,

表 2 杭州秋色叶行道树应用

Table 2 List of application of fall-color roadside trees in Hangzhou City

序号	树种	栽植区域	所在道路	应用形式	与周边植物的搭配	秋季景观效果
1	悬铃木	机非隔离带	天成路、体育场路、环城东路、曙光路	条带式列植	底下配置沿阶草 <i>Ophiopogon japonicus</i> 、海桐球 <i>Pittosporum tobira</i> 之类的低矮地被, 人行道上可无行道树, 也可栽植行道树, 如银杏	好
		人行道	北山路、南山路	树池式列植	仅树池栽植, 树池内栽植常绿地被 (沿阶草); 街边绿地以常绿树种为主	好
		人行道	景芳小区道路	树池式列植	仅树池栽植	好
2	珊瑚朴	人行道	浙大路	树池式列植	树池栽植, 机非隔离带栽植低矮绿篱, 如红花檵木球 <i>Loropetalum chinense</i> var. <i>rubrum</i> , 沿阶草, 金边黄杨 <i>Euonymus japonicus</i> ‘Aureo-ma’ 等	好
		人行道	环城北路、天成路	树池式列植	树池栽植, 机非隔离带以樟树或悬铃木为行道树, 下层配以低矮绿篱	好
3	银杏	机非隔离带	西湖大道	条带式列植	底下配置常绿修整绿篱, 如大叶黄杨 <i>Euonymus japonicus</i> 和石楠 <i>Photinia serrulata</i> 球	好
		机非隔离带	江锦路、灵隐路	条带式列植	底下配置红花檵木绿篱带或常绿地被 (沿阶草之类)	好
4	无患子	人行道	五福路、长生路	树池式列植	仅树池栽植	一般
		人行道	五星路	条带式列植	底下配置低矮常绿整形绿篱	好
5	朴树	人行道	三里亭	树池式列植	仅树池栽植	一般
6	鹅掌楸	中央分车带	新塘路	条带式列植	底下配置低矮常绿整形绿篱	一般
		人行道	五星路	条带式列植	底下配置红花檵木绿篱带和常绿地被 (沿阶草之类)	好
8	枫香	人行道	虎跑路	树池式列植	仅树池栽植, 街边绿地以水杉为行道树, 下层配置常绿沿阶草	好
		人行道	龙井路	树池式列植	仅树池栽植, 树池内栽种沿阶草	好
		人行道	民心路	条带式列植	底下配置条状低矮常绿整形绿篱	好
9	乌桕	人行道	保俶北路	树池式列植	仅树池栽植, 树池内栽植沿阶草	好
10	池杉	人行道	竞舟路	树池式列植	仅树池栽植	好
11	水杉	街边绿地	虎跑路	条带式列植	下层配置常绿地被 (吉祥草 <i>Reineckia carnea</i> , 沿阶草之类)	好

随树种不同而不同。夜温低使林中或植物微环境相对湿度上升, 可增加植物根系吸收利于色叶形成的氮肥、钾肥和微量元素, 减少不利于色叶形成的氮元素的吸收^[12]。另外, 变色期时过早出现霜冻或者大风, 都会使已变色的秋叶大量凋落, 使同一时间内在树上的叶片变色率不能达到 30%, 影响整体秋色。总之, 适宜的低温、湿润的空气和土壤以及背风的环境是秋色叶保持鲜艳并延长观赏期的关键^[11]。这也是鹅掌楸在杭州公园绿地里可表现出壮观的秋色, 而在恶劣的城市道路环境中秋色表现不佳的重要原因。

总体来说, 杭州行道树秋季景观最佳观赏期在 11 月中旬至 11 月下旬, 在这段时间, 绝大部分秋色叶行道树树种已变色, 变色率能到 90%~100%, 而且叶片凋落少, 景观效果佳。从 12 月开始, 日最低温低于 5℃以后, 树木叶片开始大量凋落, 直至 12 月中下旬, 所有秋色叶树树叶落尽, 进入冬季。

表 3 杭州秋色叶行道树秋色物候变化特征统计

Table 3 List of phenological change about fall-color roadside trees in Hangzhou City

序号	树种	最佳观赏期	叶色	最佳秋色气温/℃	秋色持续时间
1	悬铃木	11 月中下旬	黄色	最高温度 10~17, 最低 3~10	11 月初至 12 月底
2	珊瑚朴	11 月下旬	黄色	最高温度 10~16, 最低 3~9	11 月上旬至 12 月中旬
3	银杏	11 月底	黄色	最高温度 10~13, 最低 3~9	11 月初至 12 月中旬
4	无患子	11 月底	黄色	最高温度 10~13, 最低 3~9	10 月中旬至 12 月上旬
5	朴树	11 月中旬	黄色	最高温度 15~17, 最低 5~11	10 月中旬至 11 月底
6	鹅掌楸	12 月上中旬	黄色	最高温度 9~12, 最低 2~8	11 月中旬至 12 月底
7	榉树	11 月中旬	红色	最高温度 15~17, 最低 5~11	10 月中旬至 11 月底
8	枫香	11 月下旬	红色	最高温度 10~16, 最低 3~9	10 月中旬至 12 月中旬
9	乌桕	11 月中旬	红色	最高温度 15~17, 最低 5~11	10 月中旬底至 11 月底
10	池杉	11 月中旬	红色	最高温度 15~17, 最低 5~11	11 月上旬至 12 中旬
11	水杉	11 月中下旬	红色	最高温度 10~17, 最低 3~10	10 月上旬至 12 月上旬

3 讨论

资料显示：南京市行道树以悬铃木，樟树，臭椿 *Ailanthus altissima*，国槐 *Sophora japonica* 为主，以水杉，银杏，合欢 *Albizia julibrissin*，女贞 *Ligustrum lucidum*，广玉兰 *Magnolia grandiflora*，雪松 *Cedrus deodara*，白榆 *Ulmus pumila* 为辅；上海市行道树以悬铃木，樟树为主，以女贞，银杏，白榆，青桐 *Firmiana simplex*，香椿 *Toona sinensis*，广玉兰，黄山栎树，乌桕，臭椿等为辅；宁波市行道树则以樟树，重阳木和悬铃木为主，以水杉，女贞，枫杨 *Pterocarya stenoptera*，广玉兰，棕榈 *Trachycarpus fortunei*，垂柳 *Salix babylonica*，无患子，喜树 *Camptotheca acuminata* 等为辅^[13]。通过调研发现：杭州市行道树以悬铃木，樟树，银杏为主，以黄山栎树，枫杨，无患子，枫香，杜英等为辅。樟树作为行道树:是在 20 世纪 80 年代之后为增加城市常绿行道树同时作为悬铃木的替代树种而被大量栽植的，而银杏、白榆、国槐、女贞、水杉、杜英、合欢、广玉兰、黄山栎树、臭椿、青桐等是为了丰富城市道路行道树树种景观，体现各个城市特色而被陆续应用的^[13]。总体看，杭州市与长三角地区其他城市间主体行道树景观差异不大，均以悬铃木和樟树为主，较单调，城市特色不突出。杭州市乡土秋色叶树种资源颇为丰富，但大多数秋色叶树种仍处于野生状态，缺乏利用。可从杭州本地的气候条件和城市道路的立地条件出发，遴选一些优良的适宜做行道树的乡土秋色叶树种进行引种、栽培、试点、选择、推广，以丰富杭州市秋色叶行道树种类和秋季城市道路景观。适宜做杭州市行道树的秋色叶树种可参考表 4。

在已有的秋色叶行道树中，种类和数量比例分配不合理。悬铃木几乎占据了落叶行道树的半壁江山，其余秋色叶行道树数量明显偏少，且比例分配不均。悬铃木因其对城市环境特别强的适应性，且叶大荫浓，秋色效果佳等诸多优点深受人们的喜爱，建议继续选用，但应改变悬铃木一支独大的局面，增加已有的枫香、无患子、朴树、榉树、珊瑚朴等行道树的数量，并合理分配各树种在城市道路中的数量比例，丰富秋季道路景观。除此之外，杭州市已有秋色叶行道树以黄色叶树种居多，而红色叶树种偏少，仅枫香、水杉、榉树、乌桕、池杉等 5 种，植株数量不到总行道树的 3%。因此，应适当增加红色叶行道树的应用。

调查发现：杭州道路人行道多采用悬铃木、樟树、银杏、枫杨、杜英、黄山栎树、乌桕、无患子、枫香；机非隔离带多采用银杏、枫杨、悬铃木、樟树、女贞等；中央绿化带多采用樟树，紫叶李 *Prunus cerasifera* f. *atropurpurea*，黄杨 *Buxus sinica*，石楠 *Photinia serrulata* 等。行道树配置模式简单，城市道路常绿行道树与落叶行道树的搭配无规划。好几条相近道路都是落叶行道树或者都是常绿行道树，景观单一。有些道路整条马路除了树池种植秋色叶行道树，再无其他植物，冬季景观萧条。因此，应增加道路景观层次，采用复层结构，丰富配置模式，使常绿与落叶合理搭配。已有道路秋色叶树种中水杉、榉树、朴树、枫香、无患子等变色较早，10 月上中旬出现秋色，悬铃木、珊瑚朴、银杏等行道树变色较晚，11 月初才加入变色行列。因此，可合理规划分布不同秋色叶行道树，利用不同植物变色期上的时间差异，可使城市道路秋季景观形成自 9 月开始一直延续到 12 月均有叶色变化的动态时序景观^[10]。

表 4 适宜做杭州行道树的树种^[14]

Table 4 List of suitable fall-color roadside trees in Hangzhou City

序号	树种	变色期	秋叶颜色
1	三角枫 <i>Acer buergerianum</i>	11 月上旬-12 月上旬	红
2	色木槭 <i>Acer mono</i>	11 月中旬-12 月上旬	红或黄
3	七叶树 <i>Aesculus chinensis</i>	10 月中旬-11 月中旬	黄
4	重阳木 <i>Bischofia polycarpa</i>	11 月中旬-12 月上旬	红
5	薄壳山核桃 <i>Carya illinoensis</i>	10 月中旬-11 月下旬	黄
6	珊瑚朴 <i>Celtis julianae</i>	11 月上旬-12 月中旬	黄
7	朴树 <i>Celtis tetrandrassp</i>	10 月中旬-11 月下旬	黄
8	毛黄栌 <i>Cotinus coggygia var. pubescens</i>	10 月上旬-11 月下旬	红
9	柿树 <i>Diospyros kaki</i>	10 月中旬-11 月下旬	红
10	臭辣树 <i>Evodia fargesii</i>	10 月下旬-12 月上旬	红
11	水青冈 <i>Fagus longipetiolata</i>	10 月中旬-11 月中旬	黄
12	梧桐 <i>Firmiana simplex</i>	10 月上旬-11 月下旬	黄
13	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	11 月上旬-12 月中旬	黄
14	银钟花 <i>Halesia macgregorii</i>	10 月下旬-12 月上旬	黄
15	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	10 月中旬-12 月中旬	红
16	鹅掌楸 <i>Liriodendron chinensis</i>	11 月中旬-12 月下旬	黄
17	水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i>	10 月上旬-12 月上旬	红
18	紫树 <i>Nyssa sinensis</i>	10 月中旬-11 月中旬	红
19	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	10 月下旬-12 月上旬	红或黄
20	悬铃木 <i>Platanus acerifolia</i>	11 月上旬-12 月下旬	黄
21	华东稠李 <i>Prunus buergeriana</i>	10 月中旬-12 月上旬	红
22	金钱松 <i>Pseudolarix amabilis</i>	10 月下旬-12 月上旬	黄
23	麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	10 月中旬-12 月中旬	黄
24	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	10 月下旬-11 月下旬	黄或红
25	无患子 <i>Sapindus mukorossi</i>	10 月中旬-12 月上旬	黄
26	乌桕 <i>Sapium sebiferum</i>	10 月中旬-11 月下旬	黄或红
27	檫木 <i>Sassafras tzumu</i>	10 月中旬-12 月上旬	黄
28	池杉 <i>Taxodium ascendens</i>	11 月上旬-12 月中旬	红
29	落羽杉 <i>Taxodium distichum</i>	11 月上旬-12 月中旬	红
30	榔榆 <i>Ulmus pumila</i>	10 月中旬-11 月下旬	黄
31	榉树 <i>Zelkova serrata</i>	10 月中旬-11 月下旬	红

各种秋色叶的叶片在变色之后的最佳色泽都往往与该树种所处的生态环境条件密切相关^[15]。从整体上来看杭州栽植的行道树方式多以穴栽为主,主要是为了便于保护和方便交通;而位于机动车道和非机动车道或者机动车道之间的行道树栽植方式则绝大部分使用的是栽植带,因为这一方式可以很好地分隔空间,使得行车更加的安全^[13]。恶劣的城市道路环境和狭小的生长空间使得秋色叶树种在色彩绚丽程度上远不及公园绿地来的壮观。必要的养护和科学的管理有利于形成富有特色的秋季景观^[16]。因此,应注重行道树本身的生态习性,选择适宜道路环境栽种,加强养护管理,尽可能地在城市道路恶劣的生存环境中创造适宜秋色叶行道树生长的环境,以展现更加优美的秋季道路景观。

单纯的绿色道路景观给人的感觉是单调,而秋色叶树种能展现出强烈的形式美感和视觉冲击。提高城市道路观赏性与增加城市道路植物的多样性是提升城市园林水平和形象的重要环节^[17]。对城市道路进行美化彩化,加强秋色叶树种在城市道路绿化中的应用,能提升整个城市的园林水平,创造更加优美的城市景观。因此,应大力提倡应用秋色叶行道树,并不断培育应用新品种,推动整个城市道路景观不断向前发展。

参考文献:

- [1] 朱勇, 潘晓转, 张英, 等. 昆明道路绿地彩叶植物种类及应用研究[J]. 湖北农业科学, 2010, **49**(7): 1656 – 1659.
ZHU Yong, PAN Xiaozhuan, ZHANG Ying, *et al.* Investigation of the species of colored-leaf plants and their application in street greens of Kunming City [J]. *Hubei Agric Sci*, 2010, **49**(7): 1656 – 1659.
- [2] 余森文. 余森文绿化论文集[R]. 杭州: 浙江省园林学会, 1988.
- [3] 苏雪痕. 植物造景[M]. 北京: 中国林业出版社, 1994: 68 – 79.
- [4] 吕先忠, 楼炉焕, 李根有. 杭州市行道树现状调查及布局设想[J]. 浙江林学院学报, 2000, **17**(3): 78 – 82.
LÜ Xianzhong, LOU Luhuan, LI Genyou. Street trees investigation and tree species selection in Hangzhou [J]. *J Zhejiang For Coll*, 2000, **17**(3): 78 – 82.
- [5] 朱学南, 应求是, 冯有林, 等. 常绿与落叶行道树冬季环境效应比较[J]. 浙江林学院学报, 2002, **19**(4): 399 – 402.
ZHU Xuenan, YING Qiushi, FENG Youlin, *et al.* Environment effect comparison of evergreen and deciduous street trees in winter [J]. *J Zhejiang For Coll*, 2002, **19**(4): 399 – 402.
- [6] 裘宝林. 浙江重要野生秋色叶树种[J]. 南京林业大学学报, 1990, **14**(1): 68 – 73.
QIU Baolin. Important fall-color trees resources in Zhejiang Province [J]. *J Nanjing For Univ*, 1990, **14**(1): 68 – 73.
- [7] 廖丽婷, 袁留斌. 浅析丽水市秋色叶树种资源与园林应用[J]. 安徽农学通报, 2013, **19**(6): 124 – 126.
LIAO Liting, YUAN Liubin. Discussion on fall-color trees resources and the application in Lishui [J]. *Anhui Agric Sci Bull*, 2013, **19**(6): 124 – 126.
- [8] 何晓燕. 秋色叶树种资源与配置研究: 以杭州为例[D]. 杭州: 浙江大学, 2006.
HE Xiaoyan. *Research on Fall-color Trees Resources and Arrangement* [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2006.
- [9] 陈有民. 园林树木学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2002: 8 – 16.
- [10] 刘敏, 陈琼凤. 秋色叶树种在昆明市的种类及应用调查[J]. 安徽农业科学, 2010, **38**(36): 20803 – 20805.
LIU Min, CHEN Qiongfeng. Investigation on species and application of fall-color trees in Kunming City [J]. *J Anhui Agric Sci*, 2010, **38**(36): 20803 – 20805.
- [11] 毕胭. 昆明市秋色叶树种资源及其在园林造景中的应用[D]. 昆明: 西南林业大学, 2006.
BI Yan. *Study on the Resources and Their Application in Landscape Design of Fall-Color-Plants from Kunming* [D]. Kunming: Southwest Forestry University, 2006.
- [12] 胡永红, 秦俊, 蒋昌华, 等. 上海地区秋色叶成因的调查与分析[J]. 东北林业大学学报, 2004, **32**(5): 84 – 86.
HU Yonghong, QIN Jun, JIANG Changhua, *et al.* Investigation and analysis on cause of forming autumn-color leaf in Shanghai [J]. *J Northeast For Univ*, 2004, **32**(5): 84 – 86.
- [13] 曹蕾. 长三角及其周边城市行道树结构研究[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2009.
CAO Lei. *Study of the Street's Structure of the Cities in Yangtze River Delta and Around* [D]. Hefei: Anhui Agricultural University, 2009.
- [14] 章银柯, 何晓燕, 冯玉. 浙江省野生秋色叶树种资源及其在园林中的应用[J]. 河北林果研究, 2007, **22**(4): 393 – 398.
ZHANG Yinke, HE Xiaoyan, FENG Yu. Fall-color trees resources in Zhejiang Province and their application in landscaping [J]. *Hebei J For Orch Res*, 2007, **22**(4): 393 – 398.
- [15] 王雪梅. 我国北方秋色叶树种的观赏特性及园林应用[J]. 河北林业科技, 2010(5): 90 – 91.
WANG Xuemei. Ornamental characters and the application in landscaping of fall-color trees in the north of our country [J]. *J Hebei For Sci Technol*, 2010(5): 90 – 91.
- [16] 戚连吉. 秋色叶树种在北方城市园林景观中的探讨[J]. 城市建设, 2010(36): 213 – 214.
QI Lianji. Application on fall-color trees in China north city of gardens [J]. *City Construct*, 2010(36): 213 – 214.
- [17] 买买提江·吐尔逊, 迪利夏提·哈斯木, 曾莎莎. 乌鲁木齐市彩叶树种资源及其园林应用调查与分析[J]. 新疆农业大学学报, 2010, **33**(5): 398 – 404.
Maimaitijiang Tuersun, Dilixiati Hasimu, ZENG Shasha. Investigation and analysis on application of resources of colored-leaf tree and gardens in Urumqi City [J]. *J Xinjiang Agric Univ*, 2010, **33**(5): 398 – 404.