

文章编号: 1001-3776 (2016) 03-0036-07

南暖温带城市公园植物群落结构研究

——以青岛、徐州为例

吴光洪¹, 敬婧¹, 吴双跃¹, 邓梦楚¹, 余黎侠¹, 来伊楠², 陈波²

(1. 杭州市园林绿化股份有限公司, 浙江 杭州 310020; 2. 浙江理工大学建筑工程学院风景园林系, 浙江 杭州 310018)

摘要: 选取我国南暖温带区山东省青岛市与江苏省徐州市典型的 18 个城市公园内 60 个植物群落进行调查, 分析研究群落的物种组成和结构、空间布局、季相变化等, 并对其中 2 个城市的植物群落的配置方式、物种多样性进行分析。结果表明, 2 个城市公园植物群落类型均较多样, 物种丰富度较高, 都以落叶树种为主, 具有较为明显的四季季相差异, 但重要值最高的均为常绿树种; 两地的乡土树种所占比例均超过 45%; 青岛植物群落乔木层多样性指数高于灌木层, 但差异不大, 徐州的则相反; 青岛草本植物运用较少; 青岛的以针阔混交型为主, 徐州的以常绿落叶阔叶混交型为主, 二地群落垂直结构基本是以乔-灌-草型为主的复合群落; 空间上, 两地均以半开敞空间为主, 覆盖空间的运用也较多。

关键词: 风景园林; 城市公园; 植物群落; 生态结构; 南暖温带

中图分类号: S718.54²; S731.2

文献标识码: A

Study on Plant Community Structure in Urban Parks in Qingdao and Xuzhou

WU Guang-hong¹, JING Jing¹, WU Shuang-yue¹, DENG Meng-chu¹, YU Li-xia¹, LAI Yi-nan², CHEN Bo²

(1. Hangzhou Landscaping Incorporated, Hangzhou 310020, China; 2. Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Investigations were implemented on 60 plant communities of 18 urban cities in Qingdao of Shandong province and Xuzhou of Jiangsu province both in the southern warm temperate zone. Studies on species composition and community structure, spatial distribution and seasonal aspects demonstrated that there were many community types with rich species diversity and seasonal aspects, dominated by deciduous species, but the highest importance value was evergreen species. Indigenous tree species in surveyed communities occupied more than 45%. Species richness index of arbor layer in Qingdao was a little higher than that of shrub layer, but that in Xuzhou was the opposite. Community lives in Qingdao were dominated by mixed forest of coniferous and broad leaf, while that in Xuzhou by mixed forest of evergreen and deciduous broad leaf. Spatial distribution was arbor-shrub-herb in the two cities.

Key words: landscape architecture; urban park; plant community; structure

城市公园作为当代城市的绿色之肺, 在现代城市生活中发挥着重要的作用。它在为人们提供休闲娱乐场所的同时, 还能净化空气, 减少汽车尾气、噪音等不良影响, 供游人欣赏的同时又带来巨大的效益。植物群落作为公园绿化建设的主要内容之一, 应从符合生态城市公园建设的要求, 从参与者角度出发, 创造植物群落优化模式, 使参与者不仅得到视觉上的满足, 而更能在精神层面与城市公园设计的本意达到一致。构建科学合理、生态的群落结构是城市公园稳定健康发展的基础, 对建设生态城市及城市的可持续发展具有重要意义。

收稿日期: 2016-02-08; 修回日期: 2016-03-28

基金项目: 浙江省自然科学基金 (LY12E08023)

作者简介: 吴光洪 (1967-), 男, 浙江杭州人, 高级工程师, 从事植物群落生态、园林工程施工工作。

本研究以青岛和徐州两个城市为研究区域,对两地主要公园 60 个典型的植物群落进行调查,对其物种组成、群落结构、多样性等进行分析研究,提出群落植物配置方式及合理性,为生态的植物群落构建提供参考。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

山东省青岛市、江苏省徐州市同处于我国南暖温带湿润、半湿润区域,地势均为西高东低,属暖温带南部落叶栎林亚地带。该区域夏季炎热多雨,冬季寒冷少雪,以晴日为主, $-2^{\circ}\text{C} \leq$ 最冷月均温 $< 0^{\circ}\text{C}$, 年均降水量 ≥ 500 mm, 最暖月均温 $\geq 18^{\circ}\text{C}$, 地带性植被均以落叶阔叶林为主^[1-2]。青岛市($119^{\circ}30' \sim 121^{\circ}00' \text{E}$, $35^{\circ}35' \sim 37^{\circ}09' \text{N}$) 位于黄海西岸,山东半岛南部,空气湿润,降水适中,雨热同期,以落叶阔叶林为主,建成区绿化覆盖率为 44.7%, 人均公园绿地面积 14.6 m^2 ; 徐州市($116^{\circ}22' \sim 118^{\circ}40' \text{E}$, $33^{\circ}43' \sim 34^{\circ}58' \text{N}$) 地处江苏西北部、华北平原东南部,四季分明,光照充足,雨量适中、雨热同期,建成区绿化覆盖率为 43%, 人均公园绿地面积 17 m^2 ^[3-4]。

本研究选取调查了青岛市与徐州市不同年代、不同地理位置、不同功能类型和大小的城市公园,包括青岛市的百花苑、中山公园、栈桥公园、鲁迅公园、青岛水族馆、榉林公园、小青岛公园、八大关绿地、青岛山公园、李沧文化公园、唐岛湾滨海公园;徐州市的云龙公园、湖滨公园、快哉亭公园、奎山公园、彭祖园、东坡养生广场、珠山公园,各类群落共计 60 个,其中青岛市 30 个,徐州市 30 个,基本反映各自城市公园植物群落概况。

1.2 研究方法

群落调查时,详细记录每个样地的公园名称、群落位置、时间、天气、生境条件和样地面积,群落中植物种类、数量、高度、冠幅、胸径、生长势、病虫害情况,同时绘制群落平面图,多角度拍摄群落照片。乔木层和灌木层植物以是否有明显主干区分。

2 结果与分析

2.1 物种组成

2.1.1 科、属、分布型 调查显示,青岛市的 30 个群落中共有种子植物 133 种(包括种以下级别),隶属 46 科 87 属,其中乡土树种 63 种,占总树种数的 47.37%。蔷薇科 11 属 20 种、木犀科 6 属 10 种、豆科 6 属 7 种、忍冬科 6 属 6 种、松科 4 属 8 种、柏科 2 属 8 种,主要以世界分布和温带性科为主。蔷薇科、木犀科、松科、柏科、豆科、忍冬科、槭树科 7 个科占科总数的 15.22%, 共有植物 65 种,占种总数的 50.98%。出现频度最高的乔木依次为黑松(*Pinus thunbergii*)、雪松(*Cedrus deodara*)、朴树(*Celtis sinensis*), 数量最多的依次为黑松、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、朴树;灌木频度最高的依次为大叶黄杨(*Buxus megistophylla*)、紫叶小檗(*Berberis thunbergii* cv. *atropurpurea*)、连翘(*Forsythia suspensa*)。

徐州市的 30 个群落中共有种子植物 153 种(包括种以下级别),隶属 60 科 112 属,其中乡土树种 64 种,占总树种数的 41.83%。徐州调查园林植物主要分布在蔷薇科 15 属 25 种、木犀科 7 属 11 种、豆科 5 属 6 种、禾本科 4 属 5 种、百合科 4 属 5 种、忍冬科 3 属 5 种、槭树科 2 属 5 种,主要以世界分布和温带性科为主。蔷薇科、木犀科、豆科、禾本科、百合科、忍冬科、槭树科 7 个科占科总数的 11.67%, 共有植物 62 种,占种总数的 40.52%。出现频度最高的乔木依次为女贞(*Ligustrum lucidum*)、木犀(*Osmanthus fragrans*)、鸡爪槭(*Acer palmatum* var. *palmatum*), 数量最多的依次为木犀、鸡爪槭、女贞;灌木频度最高的依次为红叶石楠(*Photinia × fraseri*)、海桐(*Pittosporum tobira*)、红花檵木(*Loropetalum chinense* var. *rubrum*)。

同处南暖温带的青岛与徐州主要科均有蔷薇科、木犀科、豆科、忍冬科、槭树科,其中蔷薇科作为北半球温带分布最广的科,优势明显,在两地均超过了 20 种。说明两城市都较为重视利用本土园林植物,乡土植物比例也较为相似,均在 45% 以上,对引种驯化也较为重视,徐州较青岛高了约 3%,这与青岛曾为殖民地也有一定

关系,当时在青岛引进了大量的植物,经长期驯化已适应当地条件并广泛栽植。两城市温带性科优势明显,主要与两地均处南暖温带地区有关,热带、亚热带成分较为丰富,反映了该区系的过渡性特点^[5],主要是因为两地处南暖温带向北亚热带过渡区。

2.1.2 重要值分析 在一个群落中,个体数量大、投影盖度大、体积大、生物量高且生活能力强的个体,对其结构和群落环境起主要作用的植物是优势种。重要值表示某个种在整个群落中的地位和作用的综合数量指标,最早是美国的 J. T. Curtis 和 R. P. McIntosh (1951) 在威斯康新州研究森林群落时使用的,多用在自然植物群落中^[6]。综合考虑城市植物群落特点,本研究以相对频度(物种出现的样方数与总样方数的百分比)、相对高度(树种高度之和与样方面积百分比)和相对冠幅(树种冠幅之和与样方面积百分比)来计算重要值(相对频度+相对高度+相对冠幅)。

青岛乔木树种重要值排序前十位为:黑松(74.890)>雪松(49.374)>朴树(40.480)>龙柏(*Sabina chinensis* cv. *Kaizuca*) (32.089)>东京樱花(*Cerasus yedoensis*) (27.748)>水杉(*Metasequoia glyptostroboides*) (26.235)>垂柳(*Salix babylonica*) (25.533)>日本晚樱(*C. serrulata* var. *lannesiana*) (24.986)>紫薇(*Lagerstroemia indica*) (21.041)>刺槐(20.992),重要值大于20的就这10种;徐州乔木树种重要值排序前十位为:女贞(67.513)>木犀(49.058)>鸡爪槭(46.562)>石楠(*Ph. serrulata*) (39.956)>樟(*Cinnamomum camphora*) (32.591)>朴树(22.505)>毛白杨(*Populus tomentosa*) (20.395)>水杉(19.545)>紫叶李(*Prunus cerasifera* f. *atropurpurea*) (18.292)>绣球荚蒾(*Viburnum macrocephalum*) (17.240),重要值大于20的只有7种。青岛、徐州重要值最高的两种树种均为常绿树种。朴树是两地重要值均较高的树种。青岛重要值较高乔木,以乡土、落叶树种为主,最高的黑松和雪松虽为外来引种树种,但在青岛市栽培已久,已适应当地气候环境生长良好,黑松为著名的海岸绿化树种,具有较为明显的地带性特征,雪松是从日本引进的常绿针叶乔木,也是青岛市的市树。重要值最高的落叶树种为朴树。徐州外来、落叶树种比例略高,最高的女贞和木犀也是外来引种树种,鸡爪槭是重要值最高的落叶树种,其市树银杏重要值为14.386,应用频率较低。

青岛灌木树种重要值前十位为:大叶黄杨(55.451)>连翘(44.607)>紫叶小檗(44.277)>红叶石楠(35.103)>匍地龙柏(*S. chinensis* cv. *Kaizuca Procumbens*) (34.442)>海桐(27.249)>山茶(*Camellia japonica*) (27.160)>金叶女贞(*L. vicaryi*) (23.998)>火棘(*Pyracantha fortuneana*)>龟甲冬青(*Ilex crenata* 'Convexa') (20.228),重要值大于20的有10种;徐州灌木树种重要值前十位为:红叶石楠(101.121)>海桐(80.658)>红花檵木(75.543)>金边黄杨(*Euonymus japonicus* var. *aurea-marginatus*) (48.584)>小叶女贞(*L. quihoui*) (48.371)>金森女贞(*Ligustrum japonicum* 'Howardii') (46.823)>花叶青木(*Aucuba japonica* var. *variegata*) (38.778)>八角金盘(*Fatsia japonica*) (38.295)>连翘(35.172)>大叶黄杨(31.522),重要值大于20的有12种,占据了下层主导地位。连翘、大叶黄杨和红叶石楠在两地重要值均较高,青岛、徐州重要值较高灌木树种以外来、常绿树种为主,重要值最高的落叶灌木分别为连翘和小叶女贞。

2.1.3 多样性分析 物种多样性通常从两方面来衡量:种的数目或丰富度;种的均匀度^[7]。常用的群落内生物多样性指数即:

$$\text{Simpson 多样性指数: } D = 1 - \sum_{i=1}^S (P_i)^2$$

$$\text{Shannon-Wiener 指数: } H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

$$\text{Pielou 均匀度指数: } J = \frac{H}{\log_2 S}$$

式中, S 为群落中物种数目,种 i 的个体数占群落中总个体数的比例为 P_i ($P_i = n_i/N$, n_i 为第 i 个种的个体数, N 为群落中所有种的个体数)。

根据以上公式,对青岛和徐州的群落物种相关指数进行计算,结果见表1。从表1中可看出,青岛市植物

群落多样性指数、均匀度指数为乔木层>灌木层, 但较为相近, 上层和上层丰富度差异不大; 徐州市植物群落多样性指数、均匀度指数为灌木层>乔木层, 灌木层丰富度略高于乔木层。徐州市较青岛市乔木层树种更加丰富, 均匀度也更高, 灌木层则为青岛市更加丰富, 均匀度也更高, 多样性指数与均匀度指数呈正相关。城市园林植物群落中的乔木、灌木大多是人工栽培的, 人为配置其种类和数量, 因此配置均较为均匀^[8]。

表 1 青岛、徐州城市公园物种多样性比较
Table 1 Species diversities of urban parks in Qingdao and Xuzhou

	青岛城市公园			徐州城市公园		
	Shannon-Wiener	Pielou	Simpson	Shannon-Wiener	Pielou	Simpson
乔木层	3.129 1	0.525 5	0.913 2	3.304 8	0.552 9	0.944 0
灌木层	3.303 2	0.568 8	0.947 0	2.729 8	0.481 2	0.889 6

2.2 群落结构

2.2.1 水平结构 群落的水平结构指群落在水平空间上的配置状况和格局, 基本可以划分为两大类型: 纯林式群落和混交式群落^[9]。纯林式群落以单一树种构建植物群落, 混交式群落乔木层以两种或两种以上树种构建。在调查的青岛市 30 个植物群落中, 多以混交式群落为主, 共有 28 个, 纯林式群落仅 2 个。纯林式群落出现在栈桥公园和鲁迅公园内, 均以黑松为单一乔木成片栽植的滨水公园, 植物群落物种多样性较低, 但形成了较有滨海特色的植物景观。混交式群落分布于调查的各公园绿地和附属绿地中。徐州 30 个植物群落全为混交式群落。

2.2.2 垂直结构 从表 2 可以看出, 青岛市植物群落中, 乔木种类最多, 灌木次之, 乔灌木比例为 1:0.903 2, 草本、藤本种类较少, 许多群落土壤裸露, 无植被覆盖, 草本植物在青岛市城市园林植物群落设计中还有很大发展潜力; 徐州市植物群落中, 乔木种类最多, 灌木次之, 乔灌木比例为 1: 0.838 7, 草本最少, 但相比青岛丰富了很多, 达到了 31 种, 使得下层植物景观更加丰富。

表 2 青岛、徐州城市园林植物群落生活型统计
Table 2 Life forms of plant communities in urban parks of Qingdao and Xuzhou

生活型	青岛		徐州	
	种数	种数	种数	种数
乔木	62	62	乔木	62
灌木	56	52	灌木	52
草本	6	31	草本	31
藤本	7	6	藤本	6
竹类	2	2	竹类	2
总计	133	153	总计	153

2.3 空间布局

根据青岛与徐州调查的实际情况, 植物群落可分为半开敞空间、开敞空间、封闭空间和覆盖空间 4 种, 其中覆盖空间与其他三种空间类型相结合, 构成了更加丰富的空间类型。半开敞空间有部分视线被植物阻挡, 借助园路、建筑、地形、景石、溪流, 与植物结合, 层次感强, 体验性丰富; 开敞空间则视线通透, 外向; 封闭空间边缘用植物材料围合, 视线不通透, 视距短, 内向; 覆盖空间通过树冠大、分支点高的植物来营造冠下空间, 有一定的隐蔽性和私密性。其中覆盖空间与其他三种空间类型相结合, 构成了更加丰富的空间类型。青岛市 30 个调查群落中, 开敞空间 4 个 (其中开敞覆盖空间 2 个)、半开敞空间 20 个 (其中半开敞覆盖空间 9 个)、封闭空间 6 个 (其中封闭覆盖空间 3 个)。徐州 30 个调查群落中, 开敞空间 4 个、半开敞空间 23 个 (其中半开敞覆盖空间 7 个)、封闭空间 3 个 (其中封闭覆盖空间 1 个)。半开敞空间因其层次丰富、能够为人们提供游憩活动空间, 同时具有一定的私密性, 在青岛与徐州城市园林中运用最多。调查中半开敞空间主要有两种类型, 一种是空间的一面植物层次多、较为密集, 阻挡视线, 在空间的另一面为水面或草坪, 形成了单方向的开敞; 另一种是空间的四周较为均匀的分布了植物, 实现部分被阻挡, 人可以通过稀疏的枝叶看到远方。覆盖空间在青岛与徐州城市园林中也运用较多, 其形成的林下空间为人们提供了行走与活动空间, 夏季也具有非常好的遮荫效果^[10]。

2.4 季相变化

2.4.1 常绿落叶、针阔叶比 青岛和徐州的公园绿化树种均以落叶树种为主, 常绿树种在冬季常常成为北方地区的焦点, 落叶树种在不同的季节呈现出不同的姿态, 有较为明显的四季差异, 景观效果更加丰富妙趣。春夏植物枝叶茂盛, 枝条交织成网, 叶片相互重叠, 空间围合感也较强, 秋冬落叶, 枝条叶子稀疏, 视线穿透性增强, 空间围合感也减弱。青岛调查群落中常绿树种与落叶树种比为 1:1.509 8, 落叶树种占 57.89%, 高于常绿树种, 阔叶与针叶树种比为 1:0.156 5。徐州调查群落中常绿树种与落叶树种比为 1:1.301 6, 落叶树种占 53.59%, 略高于常绿树种, 阔叶与针叶树种比为 1:0.069 9。

2.4.2 群落类型 青岛、徐州运用较多的群落类型有针阔混交型和常绿落叶阔叶混交型，在青岛所调研的 30 个群落中，有针阔混交型 24 个，常绿针叶型 4 个，落叶阔叶型 2 个。其中针阔混交型比例最高，达到了 80%，以雪松、黑松、龙柏为代表的针叶树种和以朴树、刺槐为主的阔叶树种组成。东京樱花、日本晚樱、垂柳等也在群落构成中起到了重要的作用。针阔混交型群落林冠线更加起伏而有变化，季相效果丰富多变。比例最少的落叶阔叶型群落在植物落叶后，景观效果较为单调，主要以观赏其枝干为主。徐州 30 个群落中，常绿落叶阔叶混交型 17 个，针阔混交型 12 个，常绿针叶型 1 个。其中常绿落叶阔叶型比例最高，达到了 57%，以木犀、女贞、石楠、樟为代表的常绿阔叶树种和以鸡爪槭、朴树为主的落叶阔叶树种组成。蜡梅 (*Chimonanthus praecox*)、紫叶李、旱柳 (*Salix matsudana*)、绣球荚蒾等也在群落构成中起到了重要作用。比例最少的常绿针叶型群落，一年四季景观无变化，较为单一。

3 典型群落案例分析

3.1 青岛市典型群落案例分析

青岛中山公园玉兰大草坪区域 (图 1)，面积较大，有一定的地形变化，南部地势较高，北部较低，开阔而有气势。该群落面积 2 303 m²，为一个纯植物的空间，共有植物 23 种，为针阔混交型群落，植物种类较为丰富，物种多样性较高，但灌木草本应用较少，草坪面积较大，在节约度方面欠佳。常绿落叶树种比为 1:1.75，针叶阔叶树种比为 1:2.29，乔灌木树种比为 1:0.47:0.07，乡土树种百分比为 39.1%，耐旱性树种百分比为 52.2%。树木高度与草坪宽度之比约为 1:6，显得辽阔而有气势。路南侧草坪的中心部分没有树木的栽植，形成了一个较为完整而整洁的空间，地形微微向南倾斜增高，南侧树木的立面形成了一个绿色屏障，冠幅较大，分支点高，形成覆盖式空间，配以花灌木，不同季节呈现不同的色彩。春季木兰科植物花大洁白或紫红，可赏性高，紫叶李、邹皮木瓜 (*Chaenomeles speciosa*) 也花开繁茂；夏季黄刺玫 (*Rosa xanthina*) 开黄花，朴树、榉树 (*Zelkova serrata*) 和榔榆 (*Ulmus parvifolia*) 等枝繁叶茂、冠幅大，遮荫效果好，适宜短暂避暑；秋季榉树、榔榆、水杉叶色变褐红，朴树叶色变黄；冬季黑松、雪松、龙柏、圆柏 (*S. chinensis*) 和匍地龙柏苍翠欲滴，四季景观较好。样地南侧边缘种植了多种木兰科植物，如玉兰 (*Magnolia denudata*)、紫玉兰 (*M. liliflora*)、二乔玉兰 (*M. soulangeana*) 和望春玉兰 (*M. biondii*)，玉兰花大，与空旷的草坪相宜得当，不显突兀。路北侧草坪中心形成一处特色景观，以当地应用频率最高、滨海特色鲜明的黑松与景石的结合，营造青岛特色鲜明的山海景观。

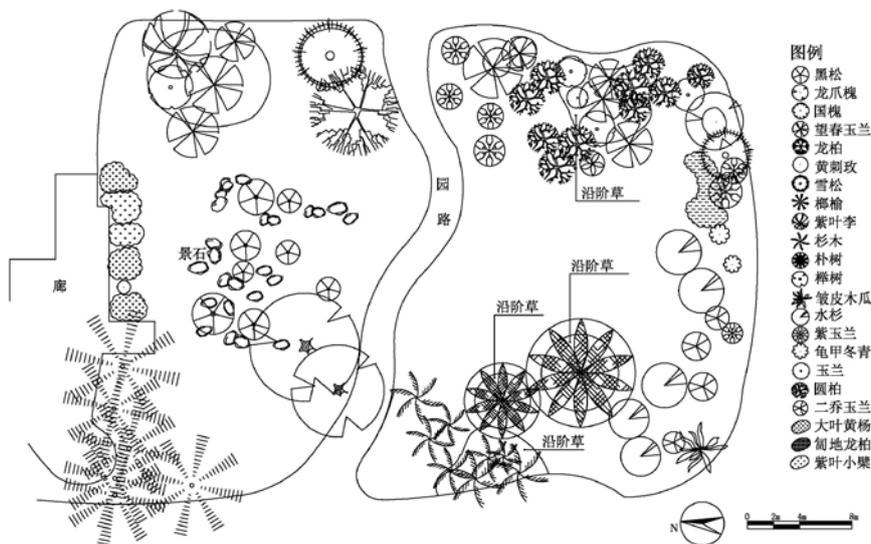


图 1 青岛中山公园植物群落平面图

Figure 1 Plan of plant communities in Qingdao Zhongshan Park

3.2 徐州典型群落案例分析

该样地(图2)位于徐州彭祖园建筑旁滨湖绿地, 南侧临湖, 面积 160 m², 共有植物 17 种, 为常绿落叶阔叶混交型。常绿落叶树种比为 1: 0.7, 乔灌木树种比为 1: 1.14: 0.29, 乡土树种百分比为 64.7%, 耐旱性树种百分比为 52.9%。群落的长势良好, 树冠丰满, 基本无病虫害, 物种多样性高, 植物之间生境和谐程度也较好, 生态性、经济性均较高。群落的生长状况优良, 球形灌木修剪整齐, 散置玲珑剔透的太湖石, 古典韵味浓厚, 植物造景较为精致。群落乡土树种及耐旱树种比例较高, 乔灌木覆盖度高, 节约度好。群落以小乔木-灌木-草本为配置模式, 层次丰富, 群落稳定性高。色叶树种有鸡爪槭、三角槭 (*Acer buergerianum*)、红花檵木, 开花植物较多, 春季的红花檵木、连翘、杜鹃 (*Rhododendron simsii*)、海桐, 夏季的紫薇、石榴 (*Punica granatum*), 秋季的木犀, 冬季有红色果子的枸骨 (*I. cornuta*), 色彩丰富, 四季有花可观, 极大地丰富了群落的景观风貌。游人在亭中休憩, 可观赏西侧植物群落, 从对岸观赏, 该群落又成为亭子的背景, 群落面积不大, 却展现出蓬勃生机。

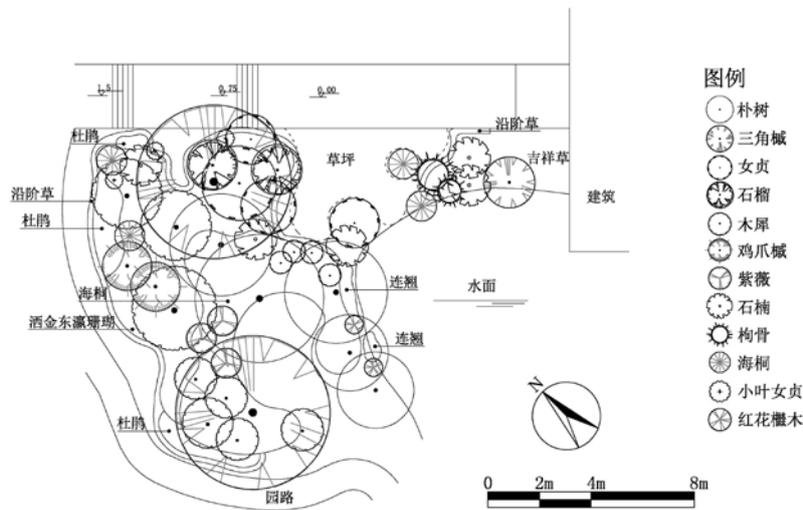


图 2 徐州彭祖园植物群落平面图

Figure 2 Plan of plant communities in Xuzhou Pengzu Park

4 结语

本文以景观生态学、景观设计理论、植物规划设计理论和植物群落设计理论, 结合青岛、徐州二地南暖温带植物分布特点, 选择两个城市中发展较为成熟的 18 个城市公园, 共计 60 个植物群落为研究对象, 进行调查分析。结果表明, 青岛、徐州城市公园植物群落类型均较多样, 物种丰富度较高, 都以落叶树种为主, 具有较为明显的四季季相差异, 但重要值最高的均为常绿树种。两地善于运用乡土树种, 其所占比例均超过 45%。温带性科优势明显, 热带、亚热带成分较为丰富, 反映了该区系的过渡性特点, 主要与两地均处南暖温带地区有关, 其中蔷薇科作为北半球温带分布最广的科, 在两地均超过 20 种, 优势明显。其它应用较多的还有木犀科、豆科、忍冬科和槭树科等。青岛植物群落乔木层丰富于灌木层, 但差异不大, 徐州为灌木层丰富度高于乔木层, 青岛草本植物运用较少, 在设计上还具有较大的发展潜力, 应加大草本植物的使用, 丰富地被层景观的多样性。青岛、徐州群落可分为针阔混交型、常绿针叶型、落叶阔叶型、常绿落叶阔叶混交型, 青岛以针阔混交型为主, 徐州以常绿落叶阔叶混交型为主, 两地群落垂直结构基本是以乔-灌-草型为主的复合群落, 层次丰富, 群落更加稳定。空间上, 两地均以半开敞空间为主, 覆盖空间的运用也较多。

城市公园植物群落的构建, 要以当地的气候、土壤、植被特征及城市建设的状况为基础, 结合当地的历史文化及经济基础, 合理利用乔木、灌木、草本、以及藤本、竹类植物构建科学的植物群落。乡土植物和耐旱性植物是城市公园植物群落的首选, 它对当地的环境具有很强的适应性, 并且运输成本低、病虫害少、对水资源

的需求也少,并能展现当地特色。其次,构建复层植物群落比单一层次的植物群落更加易于生存,景观效果更佳。提高群落物种丰富度,使植物群落本身趋于稳定,自己完成群落内部的相互补给。城市公园植物群落的管理,要从群落设计与群落结构入手,合理生态的公园植物群落为公园的管理减少了成本与工作。

参考文献:

- [1] 王国玉,白伟岚,梁尧钦.我国城镇园林绿化树种区划研究新探[J].中国园林,2012,28(2):5-10.
- [2] 陈有民.中国园林绿化树种区域规划[M].北京:中国建筑工业出版社,2006.
- [3] 青岛市史志办公室.青岛市志·自然地理志[M].北京:新华出版社,1997.
- [4] 徐州市水利局.徐州市水利志[M].徐州:中国矿业大学出版社,2004.
- [5] 杨瑞卿,杨学民.徐州市种子植物区系成分研究[J].安徽农业科学,2007,35(26):8323-8324.
- [6] 冷平生.园林生态学[M].北京:气象出版社,2001.
- [7] 卢升高,吕军.环境生态学[M].杭州:浙江大学出版社,2010.
- [8] 郑瑞文.北京市城市建成区绿地植物多样性研究[D].北京:北京林业大学,2006.
- [9] 廉丽华.邯郸市公园绿地植物群落特征研究[D].保定:河北农业大学,2010.
- [10] 车生泉,郑丽蓉.园林植物的空间分类(一)[J].园林,2004(7):20-21.