

武汉市绿色廊道植物群落组成和结构研究*

郑忠明^{1,2} 滕明君¹ 张恒¹ 郭燕妮¹ 肖伟峰¹ 周志翔¹ 徐永荣^{1* *}

1. 华中农业大学园艺林学学院, 武汉 430070; 2. 武汉市园林局, 武汉 430016

摘要 实地调查了武汉市绿色廊道 501 个路段(绿带或河流)共 1 363 个群落。共记录有植物 142 种, 分属 58 科 110 属, 其中蔷薇科、木犀科、禾本科、木兰科、柏科植物为常见。乡土种占 52.8%, 外来种占 47.2%。乔: 灌: 草比例约为 1.00: 1.58: 0.60; 木本植物中常绿落叶比接近 1: 1。高位芽植物占绝对优势。乔木中应用频率最高的是樟树, 灌木中应用频率最高的是红继木。1 363 个群落分属 3 个植被型组、12 个植被型、54 个群系、359 个群落, 以落叶阔叶林和常绿阔叶林植被型为主, 群系以樟树群系最为常见, 其次是广玉兰群系和桂花群系。垂直结构上, 乔木单层结构群落占绝对优势(56.05%), 乔-灌复层结构群落仅占 18.34%。武汉市绿色廊道中生长不良的植物主要是喜光、喜酸性土、喜肥沃和抗性弱的植物。

关键词 绿色廊道; 植物群落; 物种组成; 结构

中图分类号 S 718 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2010)04-0502-06

城市绿色廊道是指城市内或城市周边绿色的狭长地带, 兼具生态、休闲娱乐、文化和美学等功能^[1], 是城市廊道中与灰色廊道和蓝色廊道相区别的第三种廊道类型, 以植物为主体。绿色廊道又分为绿色道路廊道、绿色河流廊道和绿带廊道^[2]。绿色廊道能够在城市建成区形成必须的自然廊道, 减轻自然空间的丧失程度, 利于自然保护和为野生动物提供栖息地^[3], 同时为城市居民提供舒适、健康的人居环境。在绿色廊道规划中, 廊道的宽度和连接度一直倍受关注^[4-5], 但实际上绿色廊道的功能还与其物种组成和结构密切相关, 刘青等^[6]对南昌市不同结构绿色廊道的小气候效应进行了比较, 高前兆等^[7]研究了绿色廊道在维持干旱生态系统中的作用。本文通过对武汉市主要绿色廊道植物群落组成和结构研究, 以期从塑造城市地方特色和提高绿色廊道生态功能的角为城市绿色廊道的植物物种选择及群落结构优化提供依据。

1 研究方法

武汉市位于江汉平原东部、长江与汉水交汇处, 属于亚热带季风气候, 常年雨量丰沛, 日照丰富, 冬冷夏热, 四季分明。年均降水量 1 284 mm, 相对集中于 6—8 月。年均气温 16.4 °C, 夏季高温持续时

间长, 极端最高气温为 41.3 °C, 最低气温为 -18.1 °C。植物区系属北亚热带常绿阔叶林。

本研究调查范围为武汉市三环线以内的所有主干道(6 车道以上)、次干道(4~6 车道)和铁路沿线的绿色廊道、沿长江和汉水的绿色河流廊道以及主要绿带廊道, 包括武昌、洪山、汉阳、青山、硚口、江岸、江汉等 7 个中心城区(2007 版武汉市地图)。

调查以群落为单位进行, 即当优势种发生变化时记入下一个群落, 群落以各层次优势种命名。道路或者河流有明显的十字路口即路口两侧分开记录, 道路两侧分别调查。调查指标包括廊道宽度、绿带宽度、绿带层次结构及各层次盖度、乔灌草层的物种组成及健康状况等。

健康程度分为好、中、差 3 个等级: 好——生长势强、树冠饱满、枝叶茂盛、无病虫害; 差——生长势弱、病虫害严重、濒临死亡; 中——介于好与差之间。

植物种应用频率/% = (该物种出现的群落数/总调查群落数) × 100

2 结果与分析

本研究共记录 1 363 个群落, 其中主干道绿色道路廊道 185 个路段 577 个群落、次干道绿色道路廊道 269 个路段共 694 个群落、绿色河流廊道 10 段

收稿日期: 2009-12-31; 修回日期: 2010-04-02

* 国家自然科学基金项目(30571522)和武汉市建委项目(200616)资助

** 通讯作者. E-mail: xuyongrong@mail.hzau.edu.cn

郑忠明, 男, 1970 年生, 工程师, 博士生. 研究方向: 园林生态. E-mail: oldtree488@sina.com

共 18 个群落、绿色铁路廊道 27 个路段共 53 个群落、绿带廊道 9 段共 21 个群落。

记录植物种 141 种，其中喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、婆婆纳 (*Veronica polita*)、艾蒿 (*Artemisia arayi*)、猪殃殃 (*Galium aparine* L. var. *tenerum*) 和四籽野豌豆 (*Vicia tetrasperma*) 属自然生长的，但因盖度较大被记录。构树 (*Broussonetia papyrifera*) 有少量是人工种植，大多数属于自然生长，特别是铁路沿线生长着大量的构树。这一结果低于 2004 年对武汉市园林绿地调查的 189 种人工栽培植物^[8]。因为，一般城市园林植物最丰富的地段是公园绿地，而不是廊道绿地。

2.1 物种组成

1) 一般组成。在 142 个植物种中，乔木种 44 种、灌木种 67 种、草本 31 种。在人工种植的 137 种植物中，乔：灌：草比例为 1.00 : 1.58 : 0.60。可见，武汉市绿色廊道植物种组成上，相对灌木种更丰富，其次是乔木，草本种类最少。

木本植物 111 种中，常绿植物 58 种、落叶植物 53 种，常绿落叶为 1.00 : 0.91，接近 1 : 1，但是低于 2005 年整个武汉市园林绿地中的常绿落叶比 (1.00 : 1.17)^[8]。乔木种中，常绿种 12 种、落叶种 32 种，常绿落叶比为 1.00 : 2.67。灌木种中常绿种 46 种、落叶种 21 种，常绿落叶比为 1.00 : 0.46。这说明武汉市绿色廊道植物群落中乔木倾向于应用落叶种而灌木种则倾向于应用常绿种。

草本植物中，多年生草本 23 种，其中常绿多年生草本 13 种，一二年生草本仅 8 种。在人工种植的 26 种草本植物中，多年生草本 22 种，一年生草本仅 4 种。

2) 科属种组成。记录的 142 个植物种分属 58 科 110 属。其中裸子植物 5 科 10 属 16 种，被子植物 53 科 94 属 126 种。包含属数较多的科为蔷薇科 (*Rosaceae*) 10 属 15 种、禾本科 (*Poaceae*) 9 属 10 种、豆科 (*Leguminosae* sp.) 7 属 7 种、木犀科 (*Oleaceae*) 5 属 10 种、柏科 (*Cupressaceae*) 4 属 9

种、百合科 (*Liliaceae*) 4 属 5 种、木兰科 (*Magnoliaceae*) 3 属 7 种、小檗科 (*Berberidaceae*) 3 属 4 种、金缕梅科 (*Hamamelidaceae*) 3 属 3 种、榆科 (*Ulmaceae*) 3 属 3 种、茜草科 (*Rubiaceae*) 3 属 3 种。包含种数较多的科为蔷薇科 15 种、木犀科和禾本科 10 种、柏科 9 种、木兰科 7 种、百合科 5 种、小檗科 4 种、金缕梅科、榆科和茜草科均为 3 种。单科单属单种植物 33 种，占总科数的 56.9%、占总属数的 30%，占总种数的 23.24%。

可见，武汉市绿色廊道以被子植物为主，其中蔷薇科、木犀科、禾本科、木兰科、柏科植物为常见。

3) 外来种比例。记录的 142 种植物中，原产或自然分布于中国中部和长江流域的乡土植物 75 种，占 52.8%；外来种 67 种，占 47.2%，其中原产或仅分布于国外的有 40 种，占全部植物种的 28.2%；原产或自然分布于东北、华北地区的有 19 种，占 13.4%；原产或自然分布于台湾和华南地区的有 8 种，占 5.6%。可见，武汉市绿色廊道植物群落中外来种与本地种的比例约为 1 : 1。应用较多而原产国外的植物种有悬铃木 (*Platanus hispanica*)、雪松 (*Cedrus deodara*)、杨树 (*Populus canadensis*)、广玉兰 (*Magnolia grandiflora*)、池杉 (*Taxodium ascendens*) 等，应用较多而原产华南和台湾地区的植物种有洒金桃叶珊瑚 (*Aucuba japonica* var. *iegata*)、云南黄馨 (*Jasminum mesnyi*)、苏铁 (*Cycas revoluta*)，近几年开始大量推广应用的有山杜英 (*Elaeocarpus sylvestris*)、乐昌含笑 (*Michelia chapensis*)、八角金盘 (*Fatsia japonica*) 和蜘蛛抱蛋 (*Aspidistra elatior*)。

4) 生活型分析。武汉市绿色廊道植物生活型结构见表 1。142 种植物中，高位芽植物占绝对优势，比例为 78.17%。同时还具有一定的地面芽、地上芽、隐芽植物和一年生植物，与武汉市北亚热带气候条件基本吻合，但是稍微偏温暖气候区，这也反映了在武汉市城市园林植物种应用选择上有偏向南方种的倾向。

表 1 武汉市绿色廊道植物生活型结构

Table 1 Life-form structure of plants of greenways in Wuhan City

生活型 Life form	高位芽植物 Phanerophyte	地上芽植物 Chamaephytes	地面芽植物 Hemicryptophytes	隐芽植物 Cryptophytes	一年生植物 Therophytes
物种数 Number of species	111	13	6	4	8
比例 Ratio/%	78.17	9.15	4.23	2.82	5.63

2.2 物种应用频率分析

1) 乔木种的应用频率。在全部 1 363 个记录群落中,乔木种应用频率排名前 10 位的植物分别是樟树(*Cinnamomum camphora*)、悬铃木、桂花(*Osmanthus fragrans*)、广玉兰、杨树、复羽叶栎树

(*Koelreuteria bipinnata*)、柳、构树、雪松和水杉(*Metasequoia glyptostroboides*) (表 2)。应用频率最高的是樟树,应用频率为(35.66%);其次是悬铃木(29.05%),它们在 1 312 个具有乔木层的群落中的应用频率分别是 37.04%和 30.18%。

表 2 武汉市绿色廊道植物应用频率¹⁾

Table 2 Applying frequencies of greenways plants in Wuhan City

乔木种 Tree species				灌木种 Shrub species				草本种 Herb species			
植物种类 Plant species	使用频次 Frequency	使用频率 Use rate A/%	使用频率 Use rate B/%	植物种类 Plant species	使用频次 Frequency	使用频率 Use rate A/%	使用频率 Use rate B/%	植物种类 Plant species	使用频次 Frequency	使用频率 Use rate A/%	使用频率 Use rate B/%
樟树	486	35.66	37.04	继木类	271	19.88	49.91	麦冬类	63	4.62	19.81
悬铃木	396	29.05	30.18	女贞类	195	14.31	35.91	狗牙根	41	3.01	12.89
桂花	166	12.18	12.65	柏类	162	11.89	29.83	马蹄金	26	1.91	8.18
广玉兰	146	10.71	11.13	冬青类	132	9.68	24.31	马尼拉	24	1.90	7.55
杨树	101	7.41	7.70	黄杨类	106	7.78	19.52	结缕草	18	1.32	5.66
复羽叶栎树	91	6.68	6.94	石楠类	102	7.48	18.78	酢浆草	18	1.32	5.66
柳	55	4.04	4.19	海桐	93	6.82	17.13	葱兰	16	1.17	5.03
构树	48	3.52	3.66	紫叶李	85	6.24	15.65				
雪松	46	3.37	3.51	夹竹桃	68	4.99	12.52				
水杉	44	3.23	3.35	火棘	56	4.11	10.31				

1) A. 物种在全部记录群落中出现的频率 A are frequencies of plant species in total communities; B. 物种在某类型群落中出现的频率 B are those of certain type community.

可以看出,武汉市绿色廊道植物群落中乔木种使用最多的是樟树和悬铃木,在有乔木的地段,它们的应用频率都超过了 30%,远超出排在第 3 位的桂花(12.65%)。

在应用频率排名前 10 位的植物种中,原产国外的有悬铃木、雪松、杨树和广玉兰 4 种,占 40%。典型的乡土植物有樟树、桂花、复羽叶栎树、构树和水杉,占 50%。

2) 灌木种的应用频率。从表 2 可以看出,灌木中应用频率前 10 位分别是继木类、女贞类、柏类、冬青类、黄杨类、石楠类、海桐(*Pittosporum tobira*)、紫叶李(*Prunus cerasifera* cv.)、夹竹桃(*Nerium indicum*)和火棘(*Pyracantha fortuneana*),它们在 543 个具有灌木层的群落中应用频率都在 10%以上。

继木类[包括红继木(*Loropetalum chinensis* var.)和继木(*Loropetalum chinense*)]的应用频率最高,在全部群落中的应用频率达到 19.88%,而在 543 个具有灌木层的群落中应用频率更是高达 49.91%,即凡是种植有灌木的群落,几乎有一半种有继木或红继木,其中红继木(应用频次为 254)远多于继木(应用频次为 17)。与 2004 年武汉市园林绿地植物的调查结果相同^[8]。

其次是女贞类[包括小叶女贞(*Ligustrum quihoui*)、女贞(*Ligustrum lucidum*)和金叶女贞(*Ligustrum × vicaryi*)]在全部群落中的应用频率为 14.31%,在具有灌木层的群落中应用频率达 35.91%。其中以小叶女贞最多(应用频次 114)、女贞较多(64)、金叶女贞最少(17)。金叶女贞是近年来新引进的品种,目前在武汉市绿色廊道中应用还不是太多。

排在第 3 位的是柏类[包括圆柏(*Sabina chinensis*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)、刺柏(*Juniperus formosana*)、龙柏(*Sabina chinensis* var. *kaizuka*)等],共出现 162 次,在全部群落中的应用频率为 11.89%,在具有灌木层群落中的应用频率为 29.83%,其中圆柏使用最多(82)、其次是侧柏(45)、刺柏(16)和龙柏(15),其他柏类均只出现 1 次。

3) 草本种的应用频率。草本种应用频率都不太高,总应用频率在 1%以上的有 7 种,分别是麦冬类、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、马蹄金(*Dichondra repens*)、马尼拉(*Zoysia matrella*)、结缕草(*Zoysia japonica*)、酢浆草(*Oxalis corniculata*)和葱兰(*Zephyranthes candida*)。3%以上的只有麦冬类和狗牙根。

麦冬类在全部群落中的应用频率为 4.62%,在 318 个具有草本层群落中的应用频率为 19.81%。

主要是麦冬 (*Ophiopogon japonicus*), 少量阔叶麦冬 (*Ophiopogon intermedius*)。狗牙根在全部群落中的应用频率为 3.01%, 在 318 个具有草本层的群落中应用频率为 12.89%。

总体上, 武汉市绿色廊道植物群落中灌木种的应用更集中于少数植物种, 其次是乔木, 草本种应用相对较分散。

2.3 群落类型分析

本研究记录的 1 363 个群落, 按照《中国植被》分类系统, 分属于 3 个植被型组、12 个植被型、54 个群系、359 个群丛。

在阔叶林、针叶林和草地 3 个植被型组中, 以阔叶林植被型组为主, 包括 5 个植被型、46 个群系和 332 个群丛, 分别占植被型的 41.67%、群系的 85.19% 和群丛的 92.48%; 针叶林植被型组包括 6 个植被型 (50%)、8 个群系 (14.81%)、25 个群丛 (6.96%); 草原仅有 1 个植被型 (8.30%)、1 个群系 (1.85%)、2 个群丛 (0.56%)。

在 12 个植被型中, 以落叶阔叶林和常绿阔叶林植被型为主。落叶阔叶林植被型包括 17 个群系、79 个群丛, 分别占群系和群丛的 31.48% 和 22.01%; 常绿阔叶林植被型包括 14 个群系、200 个群丛, 分别占群系和群丛的 25.93% 和 55.71%。

在 54 个群系中, 以樟树群系最为常见, 占总群丛的 22.56%; 其次是广玉兰群系, 占 12.81%; 第 3 是桂花群系, 占 9.19%。其他较为常见的群系还有悬铃木群系 (4.74%)、石楠群系 (4.46%)、悬铃木+樟树群系 (4.18%)、杨树群系 (4.18%) 和垂柳群系 (3.62%)。

因此, 从武汉市绿色廊道植物群落的类型来看, 阔叶林植被型组占绝对优势, 其中落叶阔叶林植被型和常绿阔叶林植被型从群系数上看相差不多, 但是从群丛比例来看, 常绿阔叶林植被型占一半以上, 而落叶阔叶林仅占 22%, 充分反映了地带性植被 (北亚热带常绿阔叶阔叶混交林) 对武汉市绿色廊道植物群落类型的深刻影响, 同时也说明武汉市在绿色廊道植物群落配置中对地带性植被的尊重。

2.4 群落层次结构分析

武汉市绿色廊道植物群落垂直结构见表 3。可以看出, 仅有乔木单层结构的群落占有绝对优势地位, 占全部群落的 56.05%, 其次是乔-灌复层结构群落, 占 18.34%; 再次是乔-灌-草三层结构的群落, 占 18.20%; 其他 3 种结构的群落应用都很少。

表 3 武汉市绿色廊道群落垂直结构

Table 3 Vertical structure of greenways in Wuhan city

垂直结构类型 Type of vertical structure	群落数 Number of communities	比例 Rate/%
乔木+灌木+草本 Tree+shrub+herb	248	18.20
乔木+灌木 Tree+shrub	250	18.34
乔木+草本 Tree+herb	50	3.67
灌木+本 Shrub+herb	14	1.03
乔木 Tree	764	56.05
灌木 Shrub	31	2.27
草本 Herb	6	0.44

本研究还发现, 武汉市整个绿色廊道 (包括绿化带和道路) 平均绿化覆盖率仅为 35.2%, 而且各个层次的盖度都不高。如果单从绿化带的植被盖度来看, 也不高, 乔木层平均为 42.8%, 灌木层平均为 45.5%, 草本层平均为 40.2%。从道路主要功能遮阴要求来看, 这个覆盖度是远远不够的。

2.5 植物生长状况分析

乔木中, 池杉、水杉、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*)、垂柳 (*Salix babylonica*)、复羽叶栎树、构树、龙柏、山杜英生长良好。马尾松 (*Pinus massoniana*)、黑松 (*Pinus thunbergii*)、玉兰 (*Magnolia denudate*)、二乔玉兰 (*Magnolia × Soulangeana*)、桂花和广玉兰长势普遍很差。樟树、杨树和悬铃木在部分地段生长不良, 但是在另外一些地段生长正常, 甚至良好。

马尾松和黑松是强阳性种, 对大气污染的抗性强, 在主次干道上由于道路两侧建筑高大密集, 光照往往不足, 加上汽车尾气污染严重, 导致生长不良。生长不良的桂花主要出现在土壤板结、大气污染严重地段, 这与桂花喜洁净环境的习性有关, 而主次干道土壤普遍板结、贫瘠、污染严重。杨树生长不良与老龄化及光照不足有关。

广玉兰生长不良主要与土壤板结、干旱和贫瘠有关, 因为广玉兰较耐荫, 但对土壤水肥条件要求较高。

樟树喜疏松的水肥供应良好的弱酸性土壤, 生长不良主要出现在干道两侧的种植池中, 而生长在自然土壤中的樟树都表现良好。

灌木中石楠 (*Photinia serrulata*)、女贞、黄杨 (*Buxus sinica*)、南天竹 (*Nandina domestica*)、火棘、凤尾丝兰 (*Yucca gloriosa*)、红继木、海桐生长良好。鸡爪槭 (*Acer palmatum*)、紫叶李、四季桂 (*Osmanthus fragrans var. semperflorens*)、茶梅 (*Cam-*

elia japonica)、梔子、月季(*Rosa chinensis*)生长不良。

紫叶李和鸡爪槭暴露在强光下,导致叶片灼伤和焦叶现象产生。

茶梅和梔子属于酸性土植物,而城市土壤偏碱性,所以黄化现象较严重,还有部分因为光照过强而生长不良,茶梅和梔子都喜半荫环境,适合在乔木树冠下生长。

月季在春季和秋季生长还算正常,主要是夏季高温高湿条件下,片植的月季叶片基本枯死、病害严重、花少,景观效果极差。

草本植物如果没有人为践踏,大多生长良好。如麦冬、白三叶(*Trifolium repens*)、酢浆草、三色堇(*Viola tricolor var. hortensis*)、高羊茅(*Festuca elata*)、吉祥草(*Reineckia carnea*)等。狗牙根和萱草(*Hemerocallis fulva*)生长较差。狗牙根不耐荫,上层植物郁闭后生长将衰退;萱草需要较为阴湿的环境,而主次干道土壤基本上是干旱贫瘠的。

3 讨论

3.1 适宜的常绿落叶比

武汉市绿色廊道植物中的常绿落叶比约为 1.00 : 0.91,高于苏州的 1.0 : 1.9^[9],杨琴军认为武汉市道路绿化常绿落叶比 1.0 : 1.5 较为适宜^[10],因此现有绿色廊道植物种组成中常绿种偏多,尤其是灌木种常绿落叶比远高于乔木种,今后的重点是增加落叶灌木的比例。

3.2 外来种的比例

武汉市绿色廊道植物中,外来植物与乡土植物接近,和苏州道路绿色廊道的比例相似^[9],但高于北京建成区^[11]。外来种的比例到底多少才是安全和适宜的?目前尚未有明确的标准。理论上来说,外来种的比例越低,对于本地种的冲击越小,同时更有利于生物多样性保护和景观地方特色的保持。

3.3 物种的丰富度与应用频率

总体上,武汉市绿色廊道植物已经达到 142 种,丰富度较高,但仍然表现出少数几个植物种担当半壁江山的局面。乔木中的樟树(应用频率 37.04%)和悬铃木(30.8%)应用过多,而灌木中红继木应用频率接近 50%。苏州、上海和黄石园林树种中应用频率最高的也是樟树^[9,12-13],南京市城市广场中樟树的应用频率更是高达 80%以上^[14]。因此从城市景观特色塑造来说,樟树不宜过量应用,而且武汉市

绿色廊道中樟树生长状况较差,出现较严重的黄化问题,应该注意过于应用樟树作为道路和广场绿化问题。

3.4 地方特色和地带性植被的特征

尽管从植被型来看,武汉市绿色廊道植物群落以常绿阔叶林和落叶阔叶林为主,与地带性植被类型相符,但是在群系水平上却以樟树群系、广玉兰群系和桂花群系为主,与地带性植被的常绿落叶混交群落特征有很大差距。主要表现在具有典型地方特色的植物种如枫杨、水杉、垂柳、复羽叶栎树、构树、石楠、火棘等虽然生长良好,但是实际应用频率很低。很多在武汉市自然植被中表现良好的乡土植物根本没有得到应用,如粉团蔷薇、化香、榔榆、榭栎、冬青、枫香、白檀、金银花、络石、桑树、百花龙、悬钩子、鸡屎藤、鳞毛蕨、凤尾蕨、苔草等^[15]。增加这些植物的应用不仅可以大大增强城市景观特色,并能显著提高绿色廊道的生态功能。

3.5 绿色廊道的功能性要求

城市绿色廊道的主要功能是遮荫、净化污染、生物保护和美化,层次结构越复杂、植被覆盖度越高,功能越好。一般认为乔灌木结构为最佳,但是武汉市目前绿色廊道中,乔灌木复层结构群落仅占 18.2%,廊道平均绿化覆盖率仅为 35.2%。即使是绿化带内,各层覆盖率也不高,都在 40%左右。因此武汉市绿色廊道的功能性远远不够,需要增加乔木,大幅提高乔灌木结构群落的比例,同时减少硬质铺装,增加各层次植被覆盖度也是当务之急。

3.6 植物生长状况

绿色廊道植物的生长状况与植物对廊道环境的生态适应性相关,那些对污染抗性强、耐贫瘠、耐践踏的植物生长较好,而喜肥沃、抗性差的植物种生长普遍较差。武汉市绿色廊道中生长不良的植物有马尾松、黑松、玉兰、二乔玉兰、桂花、广玉兰、樟树、杨树、悬铃木、鸡爪槭、紫叶李、四季桂、山茶、梔子、月季、狗牙根和萱草等。

参 考 文 献

- [1] TUMER T. Greenway planning in Britain: recent work and future plans[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2006, 76: 240-251.
- [2] 车生泉. 城市绿色廊道研究[J]. *城市生态研究*, 2001(11): 44-49.
- [3] ELADL K Z. Role of urban greenway systems in planning residential communities: a case study from Egypt[J]. *Landscape*

- and Urban Planning, 2006, 76:192-209.
- [4] TAN K W. A greenway network for Singapore[J]. Landscape and Urban Planning, 2006, 76:45-66.
- [5] CONINE A, XIANG W N, YOUNG J. Planning for multi-purpose greenways in Concord, North Carolina[J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 68:271-287.
- [6] 刘青, 刘苑秋, 赖发英. 几种常见城市绿色廊道结构类型对温度和相对湿度的影响[J]. 湖北农业科学, 2009(11):2712-2715.
- [7] 高前兆, 屈建军, 王润, 等. 塔里木河下游绿色走廊生态输水对沙漠化逆转的影响[J]. 中国沙漠, 2007(1):52-58.
- [8] 李智琦. 武汉市城市绿地植物多样性研究 [D]. 武汉:华中农业大学园林学院, 2005.
- [9] 王金虎, 蒋霞, 王桃云, 等. 苏州市道路绿化植物利用现状及调整对策[J]. 苏州科技学院学报:自然科学版, 2005, 22(3):29-33.
- [10] 杨琴军, 苏洪明, 夏欣, 等. 基于植物多样性的武汉市道路绿化研究[J]. 南京林业大学学报:自然科学版, 2007, 31(4):98-102.
- [11] 梁尧钦, 何学凯, 叶颀, 等. 北京市建成区植物多样性及空间格局的初步分析[J]. 科学技术与工程, 2006, 6(13):1777-1784.
- [12] 傅徽楠. 上海城市园林植物群落生态结构的研究[J]. 中国园林, 2000, 16(4):22-25.
- [13] 郑伟, 陈龙清. 黄石市乡土植物物种多样性调查及园林应用潜力分析[J]. 中国园林, 2008(7):21-24.
- [14] 支建江, 刘勇, 张明娟. 南京市主要广场的木本植物群落物种组成[J]. 浙江林学院学报, 2007, 24(6):719-724.
- [15] 吴磊, 尹炳梅, 刘建军, 等. 武汉马鞍山半自然群落的特征及在园林中的应用[J]. 华中农业大学学报, 2008, 27(6):787-791.

Plant Community Composition and Structure of Greenways in Wuhan City, Hubei Province

ZHENG Zhong-ming^{1,2} TENG Ming-jun¹ ZHANG Heng¹
GUO Yan-ni¹ XIAO Wei-feng¹ ZHOU Zhi-xiang¹ XU Yong-rong¹

1. College of Horticulture and Forestry Sciences, Huazhong
Agricultural University, Wuhan 430070, China;
2. Gardening Bureau of Wuhan City, Wuhan 430016, China

Abstract 1 363 communities of greenways including road greenways, river greenways and green belt were surveyed based on field investigation in Wuhan City. 142 plant species belonging to 58 families and 110 genera were recorded. *Rosaceae*, *Oleaceae*, *Gramineae*, *Magnoliaceae* and *Cupressaceae* are dominant families. The proportion of local species is 52.8% and that of exotic species is 47.2%. The ratio of tree, shrub and herb are 1.00 : 1.58 : 0.60, and the ratio of ever-green and deciduous species is nearly 1 : 1. The phanerophyte is absolutely dominant life-form. The applied frequency of Camphor tree [*Cinnamomum camphora* (L.)] is the highest among tree species, and that of *Loropetalum chinensis* is the highest in shrub species. Evergreen broadleaved forest and deciduous broadleaved forest are dominant vegetation types. Regular forests with arbor are main types. Light favored plants, acidophilous plants, eutrophyte plants and weak-resistant plants grow poorly.

Key words greenways; plant communities; composition; structure

(责任编辑:杨锦莲)