浙 江 农 林 大 学 学 报，2011，**28**(5)：761 – 766
Journal of Zhejiang A & F University

南宁市主要城市道路绿化群落结构调查与分析

李晓征[1]，蒋昌杰[2]

（1. 广西交通职业技术学院 路桥工程系，广西 南宁 530023；2. 广西南宁金花茶公园，广西 南宁 530022）

摘要：以南亚热带气候的南宁市城市道路绿化为研究对象，运用群落生态学方法，选取有代表性的22条道路进行植物配置组成结构分析。结果表明：南宁市现有道路绿地主要应用的乔木树种有63种(隶属27科)，灌木49种(隶属26科)；出现频度最高的乔灌木分别为扁桃*Amygdalus communis*（63%）和黄金榕*Ficus microcarpa*‘Golden Leaves’(73%)；乔木与灌木的种类配比为1.3∶1；乔木的常绿、落叶树种的种类配比11∶1。垂直结构上，22条道路中有11条道路为乔灌草3层结合的立体结构，占总数的50%。目前南宁市道路绿化已形成了一定景观，但仍存在种类不够丰富，特色不够明显，景观效果较为单一等问题。应丰富植物种类，增加观花观果植物，提高乡土树种利用比例，优化植物景观配置等。图2表2参14

关键词：景观生态学；城市道路绿化；群落结构；植物多样性；南宁

中图分类号：S731.8；S718.5　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：2095-0756(2011)05-0761-06

Plant community structure for street planting in Nanning

LI Xiao-zheng[1]，JIANG Chang-jie[2]

（1. Department of Road and Bridge Engineering，Guangxi Professional & Technical College of Communication，Nanning 530023，Guangxi，China；2. Nanning Golden Camellia Park，Nanning 530022，Guangxi，China）

Abstract：To provide some practical methods and strategies concerning street planting for garden-city development，a street-planting survey in Nanning，a city with a northern-subtropical climate，was conducted using a community ecology approach to determine the plant community structure along 22 major streets. Results showed a total of 63 tree species from 27 families and 49 shrub species from 26 families. The tree species with the greatest number was *Amygdalus communis*（63%），and the shrub species with the most individuals was *Ficus microcarpa*‘Golden Leaves’(73%). The ratio of tree species to shrub species was 1.3∶1，and the ratio of evergreen to deciduous tree species was 11∶1. The three-dimensional structure of tree，shrub，and herb was found on 11 （50%）of the streets. ［Ch，2 fig. 2 tab. 14 ref.］

Key words：landscape ecology；street planting；community structure；plant diversity；Nanning

城市道路绿化是影响道路环境的重要组成部分，也是城市园林系统的重要组成要素，它直接构成城市的面貌、道路的空间格局、市民的交往环境质量，为居民日常生活体验提供长期的视觉审美客体，乃至成为城市景观文化的组成部分[1]。近年来，对不同气候类型主要城市的道路绿化情况有一些初步研究，如郑西平[2]探讨了北京城市道路绿化现状及发展趋势，金莹杉等[3]分析了沈阳市建成区行道树的结构与功能，朱学南等[4]调查了杭州常绿与落叶行道树冬季的环境效应，冯建军等[5]分析了广州市道路绿化模式的环境效益，窦逗等[6]调查了南京市老城区行道树的优势种并对其进行分析。本研究对南宁市主要道路绿地进行调查，分析道路绿化植物的结构，旨在为城市森林的结构优化提供科学依据。

收稿日期：2011-03-10；修回日期：2011-04-16

基金项目：国家高技术研究发展计划(“863”计划)项目(2006AA12zl25)

作者简介：李晓征，讲师，硕士，从事园林植物与观赏园艺研究。E-mail：greenlixiaozheng@163.com

1 调查区概况及研究方法

1.1 调查区概况

南宁市位于广西南部，地处亚热带南部、北回归线以南，22°12′~23°32′N， 107°45′~108°51′E。南宁属亚热带季风气候，光热丰富，雨水充沛，霜少无雪，全年平均气温为 21.8 ℃，年降水量 1 300 mm 左右。2009 年统计资料显示，全市市区面积为 6 569 km^2，人口 206 万，森林覆盖率 43.15%，城市建成区绿化覆盖率 39.65%，绿地率 34.18%，人均公共绿地面积达 12.53 m^2。

1.2 调查区范围

在综合调查的基础上，从南宁市生活区、商业区、工业区、风景名胜区等区域道路中选取有代表性的 22 条主要道路进行调查，分别为民族大道、民族大道延长线、白沙大道、星光大道、江南大道、五一东路、江北大道、大学路、新民路、桃源路、竹溪大道、滨湖路、园湖路、荔滨大道、金浦路、青环路、江南路、北大路、中华路、民主路、东葛路、朝阳路及友爱南路。

1.3 调查时间及方法

调查时间为 2010 年 10 月。详细记录每条道路的断面类型、绿化植物的种类、绿化带的形式、绿化结构以及绿化景观等。同时每条道路随机选取 150 m 的调查路段进行样方调查。在道路较长，分段绿化形式不同的道路中，每个分段类型各随机选取 150 m 的路段进行样带调查。本研究共调查样带 52 个，包括中央分车绿化带、快慢车道分车绿化带、人行道绿化带、路侧绿化带等功能地段。在每个样带内分别调查记录植物的种类、数量(乔木和大灌木按株数统计，小灌木和草本花卉按德鲁特(Drude)[7]的等级标准统计，分为 6 个等级：极多，多，较多，少，稀少和单株。

1.4 数据处理

数据处理主要参照文献[8]，直接统计每条道路绿化植物种类，统计多度、相对多度、频度、相对频度等指标作为衡量绿化植物的数量特征。

2 结果与分析

2.1 南宁市道路绿化植物种类分析

在所调查的样地范围内，共有绿化植物 137 种，其中乔木 27 科 45 属 63 种，灌木 26 科 41 属 49 种，草本 11 科 22 属 25 种。在调查的 112 种木本植物中，其中裸子植物 3 种，占总种数约 3%，乡土植物 63 种，占总种数的 56%。

在被调查的乔木中，应用种类最多的是桑科 Moraceae（4 属 12 种），其次是棕榈科 Palmae（9 属 10种），桃金娘科 Myrtaceae(3 属 4 种)，苏木科 Caesalpiniaceae(2 属 4 种)，木棉科 Bombacaceae(2 属 3 种)，漆树科 Anacardiaceae(2 属 3 种)。排名在前 6 位的乔木树种科虽然只占乔木树种总科数的 22%，但乔木树种种数却占了总乔木树种种数的 57%，特别是桑科和棕榈科，分别占总种数的 19%和 16%，可见这 2 个科的植物在南宁市道路绿化中是应用较为广泛的。在被调查的灌木中，应用最多的是棕榈科(4 属 5 种)，其次为龙舌兰科 Agavaceae(4 属 4 种)，锦葵科 Malvaceae(2 属 3 种)，马鞭草科 Verbenaceae(3 属 3 种)和五加科 Araliaceae（2 属 3 种）。综合研究调查样地的乔木和灌木可以发现，应用种类最多的科为棕榈科，共 13 属 15 种，占总木本植物种数的 13%。与其他地区调查结果相比[9]，本研究统计的草本植物种类较多，共有 25 种，主要为天南星科 Araceae(4 属 6 种)，百合科 Liliaceae(3 属 4 种)，石蒜科 Amaryllidaceae(2 属 3 种)和竹芋科 Marantaceae(2 属 3 种)。但这些草本植物主要应用于路侧绿化带中，在分车带和行道树下应用种类较少。

用群落生态学的频度指示对所调查植物进行分析，出现频度最高的 10 种乔木及灌木种类见图 1 及图 2。乔木中出现频度最高的是扁桃 *Amygdalus communis*(柿树)，其频度为 63%，其次是小叶榕 *Ficus microcarpa*，为 55%，羊蹄甲 *Bauhinia purpurea*，为 54%。灌木中出现频度最高的是黄金榕 *Ficus microcarpa* ‘Golden Leaves’，其频度为 73%，其次为朱槿 *Hibiscus rosa-sinensis*(市花)，为 63%，七彩朱槿 *Hibiscus rosa–sinensis*‘Coopen’为 55%。在出现频度最高的 10 种乔木中，有 7 种为乡土树种，另外 3 种大花紫薇 *Lagerstroemia speciosa*，大王椰子 *Roystonea regia* 和鸡蛋花 *Plumeria rubra* ‘Acutifolia’ 为国外引种，这 3

种植物目前在南宁的适应性良好，已经成为南宁城市绿化的骨干树种，特别是大花紫薇，作为季相性变化的观花植物，目前在南宁的主干道绿化中得到了广泛应用。在出现频度最高的 10 种灌木中，同样有 7 种为乡土树种，其他的 3 种黄素梅 *Duranta repens*‘Golden’，小驳骨 *Gendarussa vulgaris* 和三药槟榔 *Areca triandra* 为外来引种，其中黄素梅在城市道路的分车带绿化中被广泛应用，而小驳骨和三药槟榔主要应用于路侧绿化带。

图 1　南宁道路绿化的乔木频度

Figure 1　Arbors frequency of street planting in Nanning

图 2　南宁道路绿化的灌木频度

Figure 2　Shrubs frequency of street planting in Nanning

2.2　乔灌木组成特征分析

本研究调查的 112 种木本植物中，乔木种类有 63 种，占 56%，灌木种类 49 种，占 44%，乔木与灌木的比例约为 1.3∶1。据研究，道路绿化中乔灌木最佳配比为 1∶4 ~ 5[10]。由此可见：目前南宁市道路绿化的木本植物中，灌木植物应用种类偏少。从乔灌木组成特征来看(表 1)，在乔木层中，常绿与落叶的比例为 11∶1，阔叶与针叶的比例为 20∶1，乔木中的落叶树种只有木棉 *Bombax malabaricum*，美丽异木棉 *Chorisia speciosa*，大花紫薇，凤凰木 *Delonix regia*，小叶榄仁 *Terminalia mantaly* 等 5 种，针叶树种只有南洋杉 *Araucaria cunninghamii*，侧柏 *Platycladus orientalis*，罗汉松 *Podocarpus macrophyllus* 等 3 种。可见南宁市道路绿化的乔木种类中，落叶树种和针叶树种的种类偏少，致使城市道路绿化的季相性变化不够丰富。在灌木层中，只有紫薇 *Cercis racemosa* 1 种落叶灌木，苏铁 *Cycas revoluta* 和华南苏铁 *Cycas rumphii* 等 2 种针叶绿化树种，这就致使整个城市道路绿化的灌木几乎没有季相变化。这与南亚热带的气候温暖、冬季不明显的特点有直接关系。

调查区内乔木层有观花植物 14 种，占乔木总数的 22.2%，分别为羊蹄甲，木棉，大花紫薇，中国无忧花 *Saraca dives*，黄槐 *Cladrastis wilsonii*，美丽异木棉，白兰花 *Michelia alba*，蓝花楹 *Jacaranda mimosifolia*，广玉兰 *Magnolia grandiflora*，凤凰木，红花羊蹄甲 *Bauhinia blakeana*，鸡蛋花，洋紫荆 *Bauhinia variegata*，四季桂 *Osmanthus fragrans*。这些观花乔木中，前 6 种是应用于分车带绿化和人行道绿化的，其余 8 种都是应用于民族大道等景观路的路侧绿化带中。乔木层中的观果植物的比例为 12.7%，只有扁桃，木菠萝 *Artocarpus heterophyllus*，龙眼 *Dimocarpus longan*，苹婆 *Sterculia nobilis*，蒲桃 *Syzygium jambos*，海南蒲桃 *Syzygium hainanense*，杧果 *Mangifera indica*，枇杷 *Eriobotrya japonica* 等 8 种植物，其中应用于分车带及行道树的只有扁桃和芒果 2 种。乔木层中的彩叶植物有 4 种，分别为星光垂叶榕 *Ficus benjamina*‘Star Light’，花叶橡胶榕 *Ficus elastic*‘Variegata’，斑叶高山榕 *Ficus altissima*‘Golden Edged’和金叶垂榕 *Ficus altissima*‘Golden Leaves’。这些彩叶乔木基本都应用于景观路的路侧绿化带中，而且数量偏少。从乔木层的观赏性来看，观花观果植物的比例都在 25%以下，彩叶植物比例不到 10%，不仅植株数量少，树种种类也相对少，而且在分车带和行道树绿化中的应用就更为稀少，这直接导致了道路绿化的观赏性不够丰富，景观类型单一。在今后的道路景观绿化中，需增加具有观赏特色的植物新品种和植株数量。

调查区内的灌木层中观花植物和彩叶植物的比例都高于乔木层，分别为 37%和 22%，但观果植物比例极低，仅有九里香 *Murraya exotica* 1 种。灌木是道路绿化中应用灵活性较强的种类，灌木层的结构和风貌直接决定着道路景观效果所呈现出统一性、协调性和多样性[11]。在本研究中，调查区内灌木层种

类相对丰富，观花植物和彩叶植物比例也较高，但目前在分车带和行道树绿化中的种类应用多样性偏少，品种也不够丰富。

表 1 南宁市主要道路绿化植物乔灌木组成特征分析

Table 1 Composition analysis of arbors and shrub along urban streets, Nanning

类型	常绿：落叶	阔：针叶	观花比例/%	观果比例/%	彩叶比例/%
乔木	11：1	20：1	22.2	12.7	6.3
灌木	48：1	47：2	36.7	4.1	22.4

2.3 道路绿化树种垂直结构分析

从道路绿化树种的垂直结构来看(表 2)，中央分车绿化带中乔灌草 3 层复合结构类型的道路有 5 条，

表 2 南宁市主要道路绿化树种垂直结构及道路断面类型

Table 2 Vertical structure of trees along urban streets and road sectional type, Nanning

道路名称	中央分车绿带	快慢车道分车绿带	人行道绿带	路侧绿带	道路断面类型
民族大道	铁栏	乔+灌+草	乔+灌+草	乔+灌+草	四板五带式
民族大道延长线	乔+灌+草	乔+灌+草	乔+灌	乔+灌+草	四板五带式
中华路	无	乔+灌+草	乔，乔+草	乔+灌+草	一板二带式
北大路	草	乔+灌+草	乔+草	乔+灌+草	三板四带式
青环路	无	无	乔	乔	一板二带式
园湖路	无	无	乔+灌，乔+灌+草	无，灌	一板二带式
白沙大道	乔+灌	乔+灌+草	乔，乔+灌+草	乔+灌+草	四板五带式
竹溪大道	乔+灌，乔+灌+草	乔+灌；乔+灌+草	乔+灌+草	乔+灌+草	四板五带式
江北大道	乔+灌	无	乔+灌+草	乔+灌+草	二板三带式
朝阳路	铁栏	乔+灌+草	乔+灌，乔	乔+灌+草	四板五带式；三板四带式
新民路	铁栏	灌	乔，乔+灌	乔+灌+草	三板四带式；一板二带式
滨湖路	无	乔+灌	乔+灌	乔+灌+草	三板四带式
江南路	乔+草，乔+灌+草	无	乔+灌+草	乔+灌+草	二板三带式
民主路	铁栏	灌+草	乔+灌+草	无	四板五带式；二板三带式
桃源路	无	乔+灌	乔+灌	乔+灌	三板四带式
金浦路	无	无	乔+草	无	一板二带式
江南大道	灌+草	无	乔+灌+草	乔+灌	二板三带式
荔滨大道	乔+灌+草	无	乔+灌+草	乔+灌+草	二板三带式
友爱南路	铁栏	乔+灌+草	乔+草	无	三板四带式
大学路	乔+灌+草；乔+灌	乔；乔+灌	乔+灌，乔+灌+草	乔+灌+草	四板五带式
五一东路	灌	乔+灌+草	乔+草	乔+灌+草	三板四带式
星光大道	铁栏	乔+灌+草	乔+灌+草	乔+灌+草	四板五带式

占总数的 23%。快慢车道分车绿化带中，有 10 条道路为乔灌草 3 层复合结构，占总数的 45%。在人行道绿化带中，11 条道路为乔灌草 3 层复合结构，占总数的 50%。路侧绿化带中，有 15 条道路为乔灌草 3 层的立体结构，占总数的 68%。

城市绿化是由乔木、灌木和地被物交织构成的，在树木配置上应十分注意形态与空间的组合，使不同植物的形态、色调搭配呈现疏密相间、高低有度，使层次与空间富有变化，增强季相变化效果[12]。从本研究结果看，除中央分车绿化带外，其余绿带中乔灌草 3 层立体结构类型的比例都在 50%左右，说明目前南宁市道路绿化树种垂直结构比较丰富。在一些生态景观较好的景观大道如民族大道、白沙大道、

民族大道延长线中，已经初步形成了复层混交的群落。

2.4　道路绿化植物景观效果分析

在所调查的 22 条道路中，从道路断面形式看(表 2)，一板两带的道路有 4 条，二板三带的道路有 4 条，三板四带的道路有 5 条，四板五带的道路有 6 条，其余 3 条为两种断面形式共存的。道路的断面形式直接决定了道路绿化景观的丰富性和多样性，例如在一板两带的金浦路上，只有行道树，植物的配置为扁桃+麦冬 *Ophiopogon japonicus*，配置模式简单，景观效果单一。而在四板五带的道路如竹溪大道上，因为绿地面积比较大，所以中央分车绿化带、快慢道分车绿化带、人行道绿带和路侧绿带都配置了乔灌草 3 层的立体复合结构，既有季相变化的落叶树种木棉，也有常绿树种扁桃；既有观花的灌木朱槿和三角梅 *Bougainvillea spectabilis*，也有观彩叶的灌木黄金榕和黄素梅；再加上一些草本植物如龟背竹 *Monstera deliciosa*，吊兰 *Chlorophytum comosum*，白蝴蝶 *Syngonium podophyllum*‘White Butterfly’等，构成了色彩丰富，层次富于变化的良好绿化景观。

3　讨论与建议

3.1　丰富城市道路绿化植物的种类

据南宁市园林局 2008 年的统计，目前可用于南宁市城市绿化的常见园林植物种类为 516 种。本研究通过样地调查，共统计绿化植物 137 种，仅占常见可用资源的 1/4 左右。今后应大力开发和筛选更多的园林植物用于道路绿化，丰富道路绿化植物群落，营造和谐、优美的道路绿化景观。

3.2　增加观花和观果植物在道路绿化中的应用

目前，南宁市的主要道路绿化中，已经打造出了一些特色路，如形成“花团锦簇”风格的园湖路，其行道树就是主要以春季开花的中国无忧花和夏季开花的大花紫薇为主；新民路和桃源路的行道树是以观果植物扁桃、杧果和人面子 *Dracontomelon duperreranum* 为主，形成“硕果累累”的风貌。但总体来讲，乔木层中观花观果植物的种类比较单一。建议今后将粉花山扁豆 *Cassia nodosa*，石笔木 *Tutcheria championi*，复羽叶栾树 *Koelreuteria bipinnata*，广西火桐 *Erythropsis kwangsien* 等观花植物和柚树 *Citrus grandis*，台湾海桐 *Pittosporum pentandtum* var. *hainanense*，石榴 *Punica granatum*，杨桃 *Verrhoa carambola* 等观果植物应用于道路绿化中。

3.3　提高乡土树种在道路绿化中的利用比例

南宁正在积极申报国家森林城市。根据国家林业局 2007 年公布的《国家森林城市评价指标》[13]，要求达标城市园林绿化中，乡土树种数量需占城市绿化树种使用数量的 80%以上。在本次调查中，乡土植物 63 种，仅占总种数的 46%。因此在未来南宁道路绿化中，应大力加强乡土树种的利用。乡土树种具有诸多优点，如适应当地气候环境，抗逆性强，移植成活率较高，容易管护等。在应用乡土树种的同时，还应通过乡土树种和外来树种的科学合理配植，营造出优美的绿化景观，丰富植物群落的多样类型，有利于阻隔病虫害的传播蔓延，减少病虫害的发生。

3.4　道路绿化植物的选用应体现南宁地域特色

植物具有很强的地带性和地域属性，可以反映一个地方的自然地域景观及文化[14]。南宁地处亚热带南端，棕榈科植物的大量应用可以形成典型的南国风光。本研究中，52 个样方统计共调查出棕榈科植物 16 种，占总木本植物种数的约 14%。而目前南宁可应用的棕榈科植物约有 40 种，今后应加强配置种类和数量，使热带风光的地域特色更为显著。

3.5　优化道路绿化植物的景观配置

在南宁市主要道路的绿化中，一板两带的路面基本采取单一行道树的绿化形式，如青环路、金浦路等，这样的配置模式不仅层次不够丰富，而且如果发生病虫害，将会造成严重的后果。而在四板五带的道路如白沙大道中，虽然有多种形式的绿化带，但中央分车绿带大面积单一的使用木棉，造成了景观效果比较单调的景象。南宁的冬天多以阴雨或多云天气为主，多条道路大量使用木棉造成了中央分车绿化带整体景观的萧条，降低其观赏性。再加上木棉果成熟后，种絮漫天飘落，给人们的生活带来诸多不便。因此，建议可将木棉与其他常绿阔叶树种间隔种植，这样一方面解决了冬日中央分车带植物景观单调的问题，另一方面也有利于控制棉絮的飘散和阻断病虫害的传播。还有如民族大道快慢分车带上种植

的大王椰子，虽然景观效果不错，但是大王椰巨大的叶片脱落后会给行人带来很大的安全隐患。部分道路路侧绿化带中的乔灌草之间搭配不合理，造成下层的灌、草植物生长不良，使绿化景观效果大打折扣。这些问题都是今后优化道路绿化植物景观配置需要注意和解决的。

致谢：在调查过程中得到了严宗，赵舒云，梁美成，刘平，石杨武和范王明等人的帮助，在此表示衷心感谢。

参考文献：

[1] 王波，王丽莉. 植物景观设计[M]. 北京：科学出版社，2008.

[2] 郑西平. 北京城市道路绿化现状及发展趋势的探讨[J]. 中国园林，2001，**17**（1）：42 – 45.
ZHENG Xiping. Current research and trend of urban road greening in Beijing [J]. *J Chin Landscape Arch*，2001，**17**（1）：42 – 45.

[3] 金莹杉，何兴元，陈玮，等. 沈阳市建成区行道树的结构与功能研究[J]. 生态学杂志，2002，**21**（6）：24 – 28.
JIN Yingshan，HE Xingyuan，CHEN Wei，*et al*. Structure and function of street trees in Shenyang Built-up Area [J]. *Chin J Ecol*，2002，**21**（6）：24 – 28.

[4] 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.

[5] 冯建军，沈家芬，苏开君. 广州市道路绿化模式环境效益分析[J]. 城市环境与城市生态，2001，**14**（2）：4 – 6.
FENG Jianjun，SHEN Jiafen，SU Kaijun. Analysis of environmental benefit from the road planting patterns in Guangzhou City[J]. *Urban Environ & Urban Ecol*，2001，**14**（2）：4 – 6.

[6] 窦逗，张明娟，郝日明，等. 南京市老城区行道树的组成及结构分析[J]. 植物资源与环境学报，2007，**16**（3）：53 – 57.
DOU Dou，ZHANF Mingjuan，HAO Riming，*et al*. Analysis on composition and structure of street trees in old urban district of Nanjing [J]. *J Plant Resour Environ*，2007，**16**（3）：53 – 57.

[7] 宋永昌. 植被生态学[M]. 上海：华东师范大学出版社，2001.

[8] 林鹏. 植物群落学[M]. 上海：上海科学技术出版社，1986.

[9] 肖春艳. 天津市道路绿化中园林植物选用分析[J]. 天津农业科学, 2010，**16**（4）：60 – 62.
XIAO Chunyan. Analysis of garden plant selecting of road greening in Tianjin [J]. *Tianjin Agric Sci*，2010，**16**（4）：60 – 62.

[10] 杨淑秋，李炳发. 道路系统绿化美化[M]. 北京：中国林业出版社，2003.

[11] 符气浩，杨小波，吴庆书. 城市绿化植物的分析[J]. 林业科学，1996，**32**（1）：35 – 43.
FU Qihao，YANG Xiaobo，WU Qingshu. Analysis of the plant for urban afforestation [J]. *Sci Silv Sin*，1996，**32**（1）：35 – 43.

[12] 李海梅，刘常富，何兴元，等. 沈阳市行道树树种的选择与配置[J]. 生态学杂志，2003，**22**（5）：157 – 160.
LI Haimei，LIU Changfu, HE Xingyuan，*et al*. Selection and configuration of street tree species in Shenyang [J]. *Chin J Ecol*，2003，**22**（5）：157 – 160.

[13] 国家林业局. 国家森林城市评价指标[S]. 北京：国家林业局，2007.

[14] 韦薇，王小德，张银龙. 南京城市道路绿化带植物结构调查与分析[J]. 西南林学院学报，2009，**29**(5)：59 – 62.
WEI Wei，WANG Xiaode，ZHANG Yinlong. Survey of plant community structure of greenspace along urban streets in Nanjing City [J]. *J Southwest For Univ*，2009，**29**（5）：59 – 62.