

包头市城市绿地现状评价

韩轶^{1,2} 李吉跃¹ 高润宏² 胡涌¹

(1 北京林业大学资源与环境学院 2 内蒙古农业大学林学院)

摘要:该文以包头市东河区、青山区、昆都仑区、九原区、开发区等 5 个城区中的公园、行道、游园、小区、厂区和防护带等景观类型为调查对象,利用植物物种数、丰富度、多样性指数、重要值等指标对包头市城市绿地植物群落进行调查,并用层次分析法对各城区中物种丰富度、多样性指数、地被植物比例、季相数、绿地率和自然度等指标进行评价。结果表明:包头市城市绿地采用的树种较单一,全市共有 81 个绿化树种,有 10 个常用树种占到包头市树种总量的 85%;90% 的景观群落所包括的树种为 2~8 种;群落结构较简单,87% 的群落层片结构只有 2~3 层;对乡土树种开发较少,占全部绿化树种的 41%,引进树种较多,占全部绿化树种的 59%;在生态型和生活型方面主要以中生落叶乔木为主,占 62%,在管护和适应性方面都表现出与包头市干旱城市的不协调性和不合理性。因此,在今后城市绿化树种增加种类时应考虑绿化在城市空间的多样性,如增加层片和季相,加强地被植物和藤本植物的应用,使包头市绿化景观向着自然性、空间结构多样性、物种多样性、季相景观多样性和文化寓意多样性等方向发展。

关键词:干旱区,包头市,城市森林,绿地,评价

中图分类号:S731.2 文献标识码:A 文章编号:1000-1522(2005)01-0064-06

HAN Yi^{1,2}; LI Jiyue¹; GAO Runhong²; HU Yong¹. **Assessment of current status of the urban forest in Baotou City.** *Journal of Beijing Forestry University*(2005)27(1)64-69[Ch, 9 ref.]

1 College of Resources and Environment, Beijing Forestry University, 100083, P. R. China;

2 College of Forestry, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, 010019, P. R. China.

The trees and tree communities were investigated in parks, streets, gardens, living districts, factory areas, and the buffer zone in the five districts of Baotou City, Inner Mongolia, north China. The authors surveyed the current status of the tree communities of urban green areas in Baotou and analyzed the values of the following indexes: species, species richness, biodiversity, the proportion of covering plants, the number of seasonal sceneries and the ratio of green area and natural degree. The results show that the species are too limited, the composition of the tree communities is too simple and the native trees used in this city are too limited in variety. There are altogether 81 species of trees used for greening work, among which 10 species are commonly used. About 85% of the total amount of the trees in Baotou City belong to these 10 species. Of the landscape communities 90% are made up of 2 to 8 species. The structure of the community is simple and the layer structure of 87% of the communities has only 2 or 3 layers. Native trees make up only 41% of the greening trees, which is not enough, the others are all imported from other areas. As a result, trees are not harmony with the city of Baotou given its location in a dry area. Its living pattern and ecological pattern are mainly made up of middle-living deciduous trees(62% of the total). In the future, whenever greening work is done, not only the number of tree species should be reconsidered, but also the diversity of urban space. For example: increasing the layer and seasonal scenery and emphasizing the utility and development of native trees.

Key words arid area, Baotou City, urban forest, green area, assessment

收稿日期:2004-03-10

<http://journal.bjfu.edu.cn>

基金项目:教育部博士培养基金项目.

第一作者:韩轶,博士,主要研究方向:城市绿化. 电话:13848190002 Email:hanyi814@sina.com 地址:010019 呼和浩特市新建东街内蒙古农业大学(东区)林学院.

责任作者:李吉跃,教授,博士生导师,主要研究方向:城市林业. 电话:010-62338128 Email:ljjymy@sina.com 地址:100083 北京清华东路 35 号北京林业大学 116[#].

从系统论的观点看,系统的结构决定系统的功能,要使城市森林绿地充分发挥其功能,保障物流、能流通畅,除了增加绿地的绝对数量外,就是通过合理的空间安排来实现城市绿地景观性质的改变.为此,在城市森林绿地评价指标的研究中,应该加强利用生态学原理探讨城市绿色空间结构、功能的评价指标^[1,2].

城市森林绿地与传统的城市绿地相比较,应该强调多层次的乔灌草空间结构,这种空间结构的评价应有相应的指标来进行衡量,这包括定性指标和定量指标.目前国内外这方面的报道较少,我国目前衡量城市绿地效果的指标主要从总量上规定城市绿地应达到的标准,以保证相当规模的绿地面积,因此,人均绿地面积、城市绿化覆盖率、绿地率等指标常被人们用来评价整个城市的绿色景观建设的成就,而缺乏城市森林绿地空间结构分布合理性的指标.本文就城市森林绿地空间结构的一些指标(自然度、丰富度、重要值、均匀度、多样性指数等)对影响城市绿地生态功能的城市绿地物种组成结构及时空动态格局进行分析,为干旱区半干旱区城市森林绿地在满足游憩、观赏、环保等功能下,发挥最大价值提供理论指导.

包头市地处内蒙古高原的中西部,属于干旱半干旱地区.由于气候条件所限制,在城市森林绿地构建方面具有局限性,影响着绿地对城市所起的生态作用.那么怎样构建城市绿地景观使之与干旱区气候条件、地带性土壤组成和建设目标相协调,做到绿地物种、生物多样性、生态功能、游憩功能和环境功能相统一,是目前和今后干旱区半干旱区城市森林绿地构建的一个重要方向.

包头市目前城市绿化水平与未来发展空间评价是关系到其城市发展的重要影响因素,也关系到其未来投资环境和居住环境的改善.本文拟通过对包头市目前城市绿地景观生物多样性进行评价,对其城市环境建设提供一定的参考依据.

1 研究地区概况

包头市气候属典型的大陆性季风气候类型,地理位置为东经 109°50′~111°25′,北纬 41°20′~42°40′.市区年均气温 6.5℃,冬季寒长,约为 120~151 d,极端最低温度为-31℃,低温冻害是包头市发展城市绿化的不利条件,尤其是冷空气的突然入侵导致气温的骤然下降,往往造成树木的死亡.年平均降水量在 240~400 mm 之间,年降水量主要集中在 7、8 两月,占全年降水量的一半.在春季 3—5 月份降水稀少,不足全年降水量的 15%,平均湿润度为 0.30,

干燥度为 1.8,而温度又低,经常造成树木的生理干旱,导致大量树木的枯梢、枯枝甚至死亡.据统计,包头发生春旱的频率为 67%,发生初夏旱的频率为 61%,发生伏旱频率为 39%^[3].干旱是一种大范围发生的自然灾害,持续时间长,影响范围广,危害程度大,因此,水分不足是严重影响城市森林树木成活和生长的主要因子.

根据现有标本和文献记载,包头市共有植物 139 科、655 属、1 449 种.其中野生植物 95 科、381 属、843 种,栽培植物 121 科、382 属、682 种^[3].

2 调查方法

2.1 树种调查

以包头市东河区、青山区、昆都仑区、九原区、开发区等 5 个城区中公园、道路、游园、小区、厂区、防护带等绿地景观类型中分布的树种进行物种数、自然度和适应性等内容进行调查.适应性指标包括树种生活型、生态型、树形、林相、开花、结果等方面;自然度指组成包头市及每一区内乡土种或外来种占总的绿化种数的比例.

2.2 群落调查

调查了包头市 5 个城区中 6 种绿地类型,每个类型调查的植物群落数量为 25 个,共计样方数 150 个,大小为 20 m×20 m(道路和防护绿地根据其具体情况另作调整).对样方物种数、物种个体数量、层片数、季相、地被植物种类数、藤本等内容进行调查.

2.3 数据处理

在生态学中重要值为相对密度、相对频度和相对盖度之和,考虑到城市树种在调查中的困难和样方的空白性,以相对高度(高度与样方面积的比值)、相对冠幅(冠幅与样方面积的比值)和相对频度(物种出现的样方数与总样方数的比值)来计算重要值.重要值(IV)=相对高度+相对频度+相对冠幅.

树种丰富度(S)采用 Margalef 指数,用以反映城市绿化树种的丰富程度:

$$S = (R - 1) / \log_2 N$$

式中, R 为树种数, N 为树种个体总数. S 值越大,树种丰富度越大.当个体数量一定时,树种数越多,树种丰富度越大;当树种数一定时,群落中个体数量越少,树种丰富度越大;反之亦然^[4].

树种多样性(H)采用 Shannon-Wiener 指数,主要用以反映绿化树种类型均匀和丰富的程度,是树种丰富度和各树种均匀程度的综合反映:

$$H = - \sum_{i=1}^R P_i \log_2 P_i$$

式中, $P_i = n_i / N$, R 、 N 含义同上, n_i 为第 i 个树种

的个体数; H 值越大, 树种多样性越高.

自然度是由 Hemeroby 提出, 并用于植被天然性程度或干扰程度的指标, 用来预测植被的稳定性和演替顶极的植物组成, 一般是指群落中乡土种占所有种的比例^[5].

层次分析法 (Analysis Hierachy Process) 是一种对某一模式综合效果进行评价的常用方法.

用层次分析法 (AHP) 对包头市城市森林绿地人工群落进行综合评价, 评价流程如图 1.

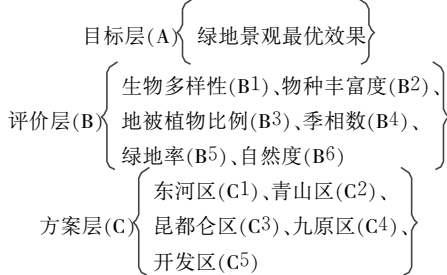


图 1 包头市城市绿地综合评价指标

FIGURE 1 Comprehensive index of assessment in urban green areas

将最佳绿地群落结构作为绿地群落分析的目标层(A), 将群落特征参数作为层次分析的评价层(B), 将每一城区的绿地建设现状等作为层次分析的方案层(C), 建立层次绿地群落结构模型.

$$S = \sum_{i=1}^n W_i P_i \quad i \in [1, n]$$

式中, S 是综合指标值, W_i 是各分指标项组合权重值, P_i 是各分指标测量值.

3 结果与分析

3.1 绿地景观廊道和嵌块的植物配置

在包头市城市绿地景观中, 道路和防护林构成了城市绿化的廊道; 小区、游园、公园和厂区等构成了城市绿化的嵌块体. 其景观绿地现状如表 1.

表 1 包头市城市绿地景观植物种类选择与结构

TABLE 1 Structure and selection of plant category of urban green area landscape in Bautou

景观	评价指标						代表植物	
	物种丰富度	多样性	层片	季相	地被	攀援		
行道	6	0.41	0.97	1~3	3.2	1	0	油松、河北杨、毛白杨、圆柏、国槐、刺槐
防护带	3	0.22	0.32	1	1.3	0	0	新疆杨、二白杨
小区	21	0.69	1.51	1~2	3.5	2	2	垂榆、龙爪槐、国槐、垂柳、地锦
游园	19	0.78	2.01	1~4	4.1	2	2	油松、垂柳、圆柏、榆树、榆叶梅、珍珠梅、玫瑰、白蜡
公园	48	0.89	2.92	1~3	4.7	3	3	圆柏、白蜡、油松、丁香、国槐、旱柳
厂区	5	0.43	1.42	1	2.8	1	0	油松、家榆、新疆杨

3.1.1 绿地景观廊道植物配置

从表 1 可知, 包头市道路绿地基调树种有油松、河北杨、桧柏、新疆杨、云杉和国槐等. 骨干树种有刺槐、樟子松、白蜡、杜松和龙爪槐和家榆等. 层片构成多为 2 层, 如高大的针叶树种 + 丁香和圆柏球, 季相色彩表现单一. 地被植物只有以早熟禾为主的草坪景观, 无攀援植物配置. 表 2 表明, 包头市各区道路绿地乔灌草比例与全国现有同等规模城市相比, 针叶树所占比例较大, 灌木所占比例较小, 说明包头市在道路绿地布局方面对冬季景观考虑较多. 从灌木所占比例来看, 各区之间差异很大, 比例最低的是东河区 and 青山区, 应在道路绿地中增加灌木, 以改善道路绿化的层次、景深、季相、色彩等.

表 2 包头市城市绿地景观廊道植物配置比例

TABLE 2 Plant ratio of urban green area corridor landscape in Bautou

	针叶树/株	阔叶树/株	花灌木/株	花卉/m ²	草坪/m ²	绿化覆盖面积/m ²
昆都仑区	1	0.64	1.28	1.07	11.70	17.68
青山区	1	0.60	0.38	2.76	14.96	30.44
东河区	1	0.91	0.21	0.23	0.21	31.60
九原区	1	0.95	0.69	4.78	35.51	43.62

行道树具有消噪、美化、吸收汽车尾气等功能, 是城市的主要风景线. 在道路绿化中选择包头市适宜生长的梓树和蒙椴, 并因其叶片宽阔, 具有良好的防护功能, 可扩大包头市行道树选择空间; 地被植物除常用的早熟禾外, 地被石竹和马蔺等可增加城市绿地景观花色多样性, 具有广阔的推广应用前景; 攀援植物在包头市行道树中选择的较大, 如啤酒花、五叶地锦、金银花等. 防护带主要树种为小叶杨、二白杨和新疆杨等杨树, 层片结构简单. 相对于行道树的功能, 防护带树种的选择和配置主要是针对生态防护功能而设计, 可采用树冠庞大与生长迅速的树种结合成多层片结构的防护体系, 如沙枣 + 紫穗槐 + 藤本植物配置模式.

3.1.2 绿地景观嵌块植物配置

包头市公园植物组成中乔木有 15 种, 主要有圆柏、白蜡、国槐和垂柳等; 灌木有玫瑰、黄刺玫、丁香、珍珠梅和榆叶梅等植物; 草坪草有早熟禾、黑麦草等; 藤本植物有啤酒花、五叶地锦等, 层片多为 3 层结构.

包头市 4 个区景观嵌块绿地单位绿量差异较大, 青山区约 20 m² 绿地中有 1 株植物, 而东河区 112 m² 绿地中有 1 株植物, 相差 5.6 倍, 东河区应着重强调增加单位面积绿量. 从乔、灌、草、绿地比例看, 东河区、九原区公共绿地平均为 150~200 m² 绿地上有 1 株乔木, 乔木数量较少, 应增加高大乔木, 以改善城区

环境质量. 昆都仑区平均 27 m^2 绿地上就有 1 株乔木, 乔木密度大, 但灌木比例偏少, 大面积绿地为裸露的地面, 说明乔、灌、草之间不形成复层混交, 应适当增加灌木比例, 重视地被植物的建植.

表 3 包头市城市绿地景观嵌块植物配置比例

TABLE 3 Plant ratio of urban green area square landscape in Bautou

	针叶 树/株	阔叶 树/株	花灌 木/株	草坪/ m^2	花卉/ m^2	绿地面 积/ m^2
青山区	1	0.94	0.89	13.27	0.84	88.50
昆都龙区	1	0.59	0.65	9.73	0.97	41.05
东河区	1	0.52	1.15	7.23	1.05	308.75
九原区	1	0.71	2.26	22.44	2.56	251.69

从常绿树与落叶树数量之比看, 4 个区常绿乔木平均占 60%, 落叶乔木占 40%, 比例为 6:4, 常绿乔木占比例较大, 形成了较好的冬季景观. 但是四季景观变化略差, 将来嵌块绿地建设应逐步增加阔叶乔木, 使常绿乔木与落叶乔木的比例更加协调.

公园和游园是以游憩功能为主的绿地, 其中植物的选择和空间配置对游人的亲和力和吸引力起着重要的作用. 在乔木的选择方面, 除现有乔灌木外, 还有进一步选择余地, 特别是包头市适宜栽培的栾树、猬实、枫杨、沙枣、朝鲜黄杨、天目琼花、蒙椴、华山松、刺槐、脱皮榆、梓树等可进行推广.

小区是居民生活场所, 对植物的选择和配置要以观赏、净化空气为主要功能, 目前主要绿化树种有垂榆、龙爪槐、国槐、垂柳等, 可选择阔叶树种如梓树、糠椴、蒙椴和蔷薇科植物等, 地被植物主要为地锦、早熟禾, 地被石竹等引种后使用较少.

厂区的主要绿化植物以杨柳树居多, 如加杨和旱柳, 而较少种植抗烟、抗毒植物, 如皂角、椴树等.

3.2 绿地景观植物选择和配置

3.2.1 物种丰富度、物种重要值和生物多样性评价

由于城市绿地在调查地区与调查样地面积在时间和空间上是确定的而且是可控制的, 所以采用物种丰富度对研究内容可以提供有用的信息. 重要值是测定一个物种对群落贡献的综合指标, 可反映群落建群种对群落稳定的影响程度. 季相色彩变化是反映群落树种开花、观叶的类型, 一般一个开花品种代表一种色彩变化.

由表 4 可知, 重要值排序为圆柏 > 油松 > 垂柳 > 紫丁香 > 国槐 > 云杉 > 新疆杨 > 珍珠梅 > 侧柏 > 玫瑰, 包头市现有的 81 种城市绿化树种中, 这 10 种树种为常用树种, 几乎占到包头市全部绿化树种的

85%, 而其他树种对城市生态、环保和美化所起的作用相对较小, 反映了包头市城市绿地树种相对单一性. 其中中生树种占绝对优势为 82%, 而适应于干旱的旱生、旱中生树种较少, 这对于在干旱缺水的包头市进行绿化, 将造成绿化成本提高, 健康程度下降, 限制干旱区城市绿化的发展空间. 同时, 引进树种中落叶阔叶树种占绝对优势, 由于阔叶树种蒸腾强, 可能造成城市地下水枯竭.

表 5 表明, 在包头市城市绿地人工群落中, 多样性系数平均为 1.36, 群落的垂直结构为 1~3 层, 季相为 2~4 季色彩变化. 包头市绿地群落多样性、垂直结构、季相变化表现较单一, 今后在城市绿地结构方面应加大调整力度.

3.2.2 自然度评价

在城市绿化建设中, 乡土树种的应用对增加绿地群落稳定性和降低成本具有重要意义, 在绿地评价中自然度越高, 乡土树种使用率越高. 通过对包头市绿化树种自然度调查分析表明, 包头市城市绿化树种中乡土树种较少, 占全部绿化树种的 41%, 而引进树种占 59%. 无论常绿树种、落叶树种, 乔木树种或灌木树种, 引进种都大于乡土种. 说明包头市长期以来城市绿地不注重乡土植物的开发, 从而使“师法自然”的植物种植模式在树种选择方面无法实现.

3.2.3 地被植物和攀援植物

包头市绿地景观中, 无论行道、防护带等廊道还是小区、游园、公园、厂区等嵌块体中, 地被植物的应用都没有被重视. 地被植物在包头市绿地建设中几乎为空白. 对适合当地的地被石竹、二月兰、百里香等集观赏、抗污和水保等功能的地被植物未引起足够重视. 在干旱半干旱地区城市, 如果要形成绚丽丰富的植物景观, 地被植物应用大量的球根、宿根花卉是关键. 因此, 在包头市绿地建设中应大力发展地被植物, 在林下宜选择耐荫植物玉簪、铃兰、银柴胡等; 在林缘可选择萱草、鸢尾、一枝黄花、玉带、宿根亚麻、芍药和金鸡菊等; 空旷地带可选择蜀葵、矮景天、八宝、沙地柏、马蔺和地肤等; 水域可选择醉鱼草、千屈菜和马蔺等.

攀援植物在绿廊、凉亭、护栏等景观中具有软化环境的效果, 包头市攀援植物大多为啤酒花、五叶地锦, 在种类上较单调, 可增加适宜的攀援植物如扶芳藤、北五味子、穿龙薯蓣、黄花铁线莲等.

3.3 优化及发展空间评价

对包头市 5 个城区调查的 150 个群落根据景观构成指标进行层次分析, 构建判断矩阵, 得出包头市各城区城市绿地综合评价值, 分析结果如表 6.

表 4 包头市城市绿地树种重要值及排序

TABLE 4 The indexes of importance and sequence of the decorative trees in Baotou

树种	重要值	树种	重要值	树种	重要值
油松 <i>Pinus tabulaeformis</i>	0.82	珍珠梅 <i>Sorbaria kirilowe</i>	0.47	桑树 <i>Morus alba</i>	0.13
圆柏 <i>Sabina chinensis</i>	0.87	榆叶梅 <i>Prunus triloba</i>	0.24	沙枣 <i>Elaeagnus angustifolia</i>	0.04
杜松 <i>Juniperus rigida</i>	0.14	连翘 <i>Forsythia suspensa</i>	0.21	小叶杨 <i>Populus simonii</i>	0.10
白蜡 <i>Picea meyeri</i>	0.52	玫瑰 <i>Rosa rugosa</i>	0.42	大叶榆 <i>Ulmus laevis</i>	0.04
侧柏 <i>Platycladus orientalis</i>	0.42	黄刺玫 <i>Rosa xanthina</i>	0.22	臭椿 <i>Ailanthus altissima</i>	0.17
樟子松 <i>Pinus sylvestris</i>	0.13	毛樱桃 <i>Prunus tomentosa</i>	0.03	青杨 <i>Populus cathayana</i>	0.08
黑松 <i>Pinus thunbergii</i>	0.34	雪柳 <i>Fontanesia fortunei</i>	0.01	洋白蜡 <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	0.05
青蜡 <i>Picea wilsonii</i>	0.06	沙地柏 <i>Sabina vulgaris</i>	0.13	白皮杨 <i>Populus cana</i>	0.09
华山松 <i>Pinus armandii</i>	0.03	胡枝子 <i>Lespedeza bicolor</i>	0.08	复叶槭 <i>Acer negundo</i>	0.08
白皮松 <i>Pinus bungeana</i>	0.01	沙棘 <i>Hippophae rhamnoides</i>	0.07	杜梨 <i>Pyrus ussuriensis</i>	0.08
华北落叶松 <i>Larix principis-rupprechtii</i>	0.02	柺柳 <i>Tamarix chinensis</i>	0.05	山丁子 <i>Malus baccata</i>	0.07
垂柳 <i>Salix babylonica</i>	0.77	乌柳 <i>Salix cheilophila</i>	0.02	海棠 <i>Malus prunifolia</i>	0.03
国槐 <i>Sophora japonica</i>	0.75	荆条 <i>Vitex negundo</i>	0.01	山杏 <i>Prunus sibirica</i>	0.05
新疆杨 <i>Populus alba</i> var. <i>pyramidalis</i>	0.48	垂枝榆 <i>Ulmus pumila</i> var. <i>pendula</i>	0.22	包头杨 <i>Populus pekinensis</i>	0.10
河北杨 <i>Populus hopeiensis</i>	0.39	龙爪槐 <i>Sophora japonica</i> f. <i>pendula</i>	0.29	接骨木 <i>Sambucus williamsii</i>	0.05
榆树 <i>Ulmus pumila</i>	0.12	山桃 <i>Prunus davidiana</i>	0.25	庭藤 <i>Indigofera kirilowii</i>	0.02
加杨 <i>Populus canadensis</i>	0.09	刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i>	0.19	锦带花 <i>Weigela florida</i>	0.03
旱柳 <i>Salix matsudana</i>	0.31	丝棉木 <i>Euonymus bungeanus</i>	0.09	金老梅 <i>Dasiphora fruticosa</i>	0.02
毛白杨 <i>Populus tomentosa</i>	0.09	银白杨 <i>Populus alba</i>	0.07	小叶女贞 <i>Ligustrum guihouii</i>	0.11
李子 <i>Prunus salicina</i>	0.05	龙爪柳 <i>Salix matsudana</i> f. <i>tortuosa</i>	0.01	野蔷薇 <i>Rosa multiflora</i>	0.06
核桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	0.01	钻天杨 <i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	0.04	宁夏枸杞 <i>Lycium barbarum</i>	0.08
苹果 <i>Malus pumila</i>	0.03	暴马子 <i>Syringa amuresis</i>	0.10	锦鸡儿 <i>Caragana korskinskii</i>	0.14
文冠果 <i>Xanthoceras sorbifolia</i>	0.09	白蜡 <i>Fraxinus rhynchophylla</i>	0.06	太平花 <i>Philadelphus pekinensis</i>	0.05
白桦 <i>Betula platyphylla</i>	0.02	箭杆杨 <i>Populus nigra</i> var. <i>thevestina</i>	0.08	夜底珠 <i>Securinega suffaticosa</i>	0.01
黄檗 <i>Phellodendron amurense</i>	0.03	梓树 <i>Catalpa ovata</i>	0.06	杠柳 <i>Periplmia sepium</i>	0.01
山楂 <i>Crataegus pinnatifida</i>	0.08	山皂角 <i>Gleditsia japonica</i>	0.07	南蛇藤 <i>Celastrus orbiculatus</i>	0.01
紫丁香 <i>Syringa vulgaris</i>	0.72				

表 5 包头市区绿地人工群落多样性

TABLE 5 The diversity of man-made community of urban green areas in Baotou

	东河区	青山区	昆都仑区	九原区	开发区	包头市
多样性	1.54	2.02	2.15	1.76	1.65	1.82
层片	1.93	2.52	2.35	2.46	2.21	2.33
季相	2.33	3.47	2.85	2.96	2.88	2.93
绿地率/%	24.1	30.2	31.6	33.5	31.9	29.05
面积/hm ²	935	1 735	2 006	238	100	5 014

表 6 包头市城区绿地效果评价

TABLE 6 Assessment of the results of urban green areas in Baotou

	A	东河区 C1	青山区 C2	昆都仑区 C3	九原区 C4	开发区 C5
生物多样性 B1	0.192	0.045	0.104	0.009	0.018	0.014
丰富度 B2	0.413	0.008	0.021	0.135	0.039	0.034
地被植物 B3	0.051	0.003	0.008	0.001	0.007	0.002
季相 B4	0.138	0.001	0.022	0.006	0.006	0.002
绿地率 B5	0.249	0.002	0.169	0.047	0.062	0.021
自然度 B6	0.157	0.098	0.026	0.063	0.001	0.004
综合系数		0.169	0.352	0.263	0.136	0.079

由表 6 可知,在包头市城市绿化植物丰富度对城市绿化起决定作用,其次为多样性、绿地率和自然度。而在城区绿地中以青山区的模式较为理想,综合系数为 0.352 1,以绿地率为青山区的首要因子;其

次是昆都仑区,综合系数是 0.263 8,以丰富度为城市绿化的决定因子;较次的是开发区,影响因子主要是地被植物构成较少,季相色彩单调。

4 结论与讨论

4.1 树种选择

包头市城市森林绿地中树木种类比较少,基调树种与骨干树种所占比例过大,相对于目前 81 种绿化植物,植物种的应用比例不合理,有些种应用于广泛,如新疆杨、河北杨、国槐等,有些种则仅在某一公园绿地有零星出现,或仅有几株,如猬实、枫杨和银杏等。包头市可开发的乡土绿化植物有 341 种^[3],加之相近地区绿化树种的引种,包头市植物种类的选择空间较大。目前包头市绿化树种以中生植物为主,占 82%,这在管护方面大大增加了费用。所以包头市在绿化植物的选择方面应增加耐旱的乡土树种。包头市目前可利用的地被植物和攀援植物有 20 余种,而实际种植的只有 3~5 种,种类急待丰富;防护林树种多为杂交杨和旱柳,缺乏慢生树种的搭配,且基本到了衰老期,光肩星天牛大面积发生。这些防护林需要一次性更新,势必对景观造成严重影响。因此对包头市绿化树种的选择提出如下思路:

1) 加大基调和骨干树种的选择范围, 避免景观雷同, 增强对病虫害的抵抗能力.

2) 在植物种和数量方面增加灌木的使用量, 确保一年四季的色彩变化.

3) 重视地被植物和攀援植物, 利用其形态、花期各异的特点, 增加视觉景观, 改善群落结构, 减少地表径流, 提高绿化覆盖率.

4) 协调速生树种和慢生树种, 引进树种与乡土树种的比例. 慢生树种应增加到 50%, 乡土树种增加到 60% 较为合理, 以实现绿地景观的长远发展.

5) 注重环境保护树种的应用. 包头市是一个工业城市, 降尘、抗污、防噪和降解盐碱的植物的开发应用是包头市绿化的一个重要内容, 这方面已应用的植物有胡杨、怪柳、驼绒藜、梓树、刺槐和沙枣等.

4.2 群落构建模式

目前包头市绿化群落中, 有大量纯草坪, 纯针叶乔木、落叶乔木或纯灌木林单层群落, 不能在有限的空间内增加绿量, 以发挥其环境保护功能, 而且空间层次缺乏错落有致的变化, 景观构图也显得比较呆板. 开花灌木在群落中比例较小, 难以突出各个季节的色彩变化, 从而导致了布局的机械, 在平面布局上缺乏疏密相间的变化, 缺乏一种绚烂多彩的画面. 污染工厂附近的植物群落中, 有较大一部分植物抗性很差. 在防护绿地、环保型绿地(针对噪音、尘土、病菌等)、光照较差的绿地以及小环境较好的绿地中, 很少有相应功能或特性的树种与之配合, 说明包头市在城市森林绿地的树种选择与配置中, 对群落与树种的生物、生态学特性以及环境保护功能考虑较少, 适地适树不够.

对包头市绿地群落构建模式提出如下思路:

1) 在群落景观中, 以高大的乔木(白蜡、云杉等)构成群落上层, 小乔木或大灌木(山桃、暴马丁香、卫矛等)在周围集群分布, 外围有成片的开花灌木(珍珠梅、连翘、玫瑰等), 在疏密变化的草坪上点缀小片地被植物(萱草、鸢尾等), 乔、灌、地被(草)、绿地比例大致在 1:3~5:15:30 之间(即 30 m² 绿地上配置一株乔木, 3~5 株灌木, 15 m² 草坪), 这些群落综合评价效果较好, 应该作为发展模式加以推广.

2) 平面结构以集群分布为主, 均匀分布、随机分布为辅, 采用自然式布局, 实现景观疏密相间变化.

3) 在群落配置上应充分考虑树种的生态习性, 阴性树种如云杉等应种植在荫蔽的地方, 阳性树种

如油松等应种植在阳光充足、粉尘较少的绿地.

4) 应该着重考虑城市绿化在城市空间的多样性, 如合理配置层片和季相, 层片结构 3~5 层, 季相色彩变化 4~5 较为合理, 可有效提高绿化的稳定性和不同季节的观赏要求.

参 考 文 献

- [1] 朱文泉. 城市森林研究进展[J]. 生态学杂志, 2001, 20(5): 55-59.
ZHU W Q. Development of urban forest research [J]. *Journal of Ecology*, 2001, 20(5): 55-59.
- [2] 刘滨谊, 姜允芳. 论中国城市绿地系统规划的误区与对策[J]. 城市规划, 2002, 26(2): 76-79.
LIU B Y, JIANG Y F. The misconceptions and solution of the planning of urban green areas in China [J]. *Urban Planning*, 2002, 26(2): 76-79.
- [3] 丛日春. 包头市环境保护林树种选择的研究[D]. 北京: 北京林业大学图书馆, 1998.
CONG R C. Study on the selection of tree species of environmental protecting woods in Baotou City [D]. Beijing: Library of Beijing Forestry University, 1998.
- [4] 欧阳勋志. 城市森林绿地建设的生态学思考[J]. 江西农业大学学报, 2002, 24(5): 71-74.
OUYANG X Z. The ecological thinking of the construction of urban forest [J]. *Journal of Jiangxi Agriculture University*, 2002, 24(5): 71-74.
- [5] BRADLEY G A. *Urban forestry landscapes* [M]. Washington: University of Washington Press, 2001.
- [6] 何兴元, 金莹杉, 朱文泉, 等. 城市森林生态学的基本理论与研究方法[J]. 应用生态学报, 2002, 13(12): 79-84.
HE X Y, JIN Y S, ZHU W Q, et al. The fundamental theory and research means of urban forest ecology [J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2002, 13(12): 79-84.
- [7] 魏斌, 王景旭, 张涛. 城市绿地生态效果评价方法的改进[J]. 城市环境与城市生态, 1997, 10(4): 54-56.
WEI B, WANG J X, ZHANG T. Improvement of the means of the assessment of ecological result of urban green areas [J]. *Urban Environment and Urban Ecology*, 1997, 10(4): 54-56.
- [8] 王丽荣, 李贞, 管东生. 广州城市绿地系统景观生态学分析[J]. 城市环境与城市生态, 1998, 11(3): 26-29.
WANG L R, LI Z, GUAN D S. Analyses of landscape ecology of urban green areas in Guangzhou [J]. *Urban Environment and Urban Ecology*, 1998, 11(3): 26-29.
- [9] SUDHA P, RAVINDRANATH N H. A study of Bangalore urban forest [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2000 (4): 47-63.

(责任编辑 董晓燕)