

试析模拟地带性森林群落的种植设计原理

赵彦博¹, 白 鹏², 杨 辉¹

(1. 沈阳农业大学林学院, 沈阳 110161; 2. 沈阳市规划设计研究院, 沈阳 110015)

摘要: 模拟地带性森林群落的种植设计, 是以地带性森林群落作为蓝本, 以群落中蕴涵的生态学法则为指导的 一种绿化种植设计方法, 现已 逐渐成为 一种设计趋势。提出了该种植设计的基本原理, 并给予了适当的举例分析。

关键词: 城市绿地; 森林群落; 种植设计

中图分类号: S718.5 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2008)06-0116-03

Principles of Planting Design that Simulating Zonal Forest Community

ZHAO Yan-bo¹, BAI Peng², YANG Hui¹

(1. Forestry College of Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161; 2. Shenyang Urban Planning Design and Research Institute, Shenyang 110015)

Abstract: The planting design that simulating zonal forest community is an approach of planting design which taking zonal forest community for original version and obeying ecological principles come from the community, it has been become a designing direction now adays. Fundamental principles of the planting design had been put forward with the analysis suitably.

Key words: urban green space; forest community; planting design

城市化带来的生态环境问题日益严重与突出, 而城市绿地可以缓解和改善城市化的负面影响。为了提高城市人居环境质量, 促进城市绿化的可持续发展, 城市绿化的目的已经逐渐从观赏和游憩发展到维持生态平衡和再现自然的阶段。如何在有限的城市绿地范围内科学地种植植物, 使其发挥最大的生态效益, 已成为园林设计者不得不考虑的首要内容。

有学者提出, 城市绿地建设的实质是生态系统的恢复与重建^[1]。模拟自然植物群落, 恢复地带性植被将是未来城市绿化的主要方向。近年来, 选择乡土植物, 采用“模拟自然”的技术, 人工促进自然群落形成的方法在世界各地广泛应用。而在众多自然植物群落类型中, 森林群落是陆地上演化发育最高级、结构最复杂、具有最大生态效益的生态系统类型。因而, 对地带性森林群落的模拟设计就成为众多模拟设计中的首选。

可以说, 模拟地带性森林群落的种植设计, 是以地带性森林群落作为模拟设计的蓝本, 以群落中所

蕴涵的生态学法则为指导, 主要借鉴地带性森林群落的种类组成、结构特点和演替规律, 以乔木为骨架, 以木本植物为主体, 艺术地再现地带性森林群落特征的种植设计。设计的最终目标是建成结构完整、物种多样性丰富, 观赏价值高, 趋于稳定状态, 后期遵循自然循环规律的“少人工管理型”的森林群落。

1 设计原理

1.1 地带性与非地带性原理

由于地球表面各地环境条件的差异, 植被类型呈现规律性的带状分布, 这种规律表现在纬度、经度和垂直方向上。地带性植被是受大气候的支配, 主要决定于水、热状况, 是当地气候条件长期自然选择的结果, 具有最大的适应性和最大的相对稳定性。而非地带性植被虽然也受大气候的影响, 但是局部环境条件起决定性作用, 由地方气候、地形地势和土壤的特点而引起的植物群落规律性的分布。在一个自然区域内, 受大气候所控制的、水平上和气候带相适应的、成带状分布的地带性植被只有一个, 其余都是非地带性植被^[2]。

模拟森林群落的种植设计, 正是以设计地区的地带性森林群落为蓝本, 同时还要考虑非地带性因素。例如, 沈阳市地处北温带, 位于长白、内蒙、华北

收稿日期: 2008-05-04
第一作者简介: 赵彦博(198-), 男, 辽宁辽阳人, 在读硕士, 从事园林规划与设计研究。Tel: 13940407442; E-mail: zyblandscape@126.com。

三大植物区系交汇处, 市区内地带性土壤为棕壤, 主要分布在东部低山丘陵和平原的高阶地上, 非地带性的草甸土和风沙土分布在西部浑河、辽河的冲积平原上以及低洼地上。地带性植被为暖温带落叶阔叶林, 在东部低山丘陵还有较典型的油松 (*Pinus tabulaeformis*) 林、油松栎 (*Quercus mongolica*, *Q. liaotungensis*) 林。而在西部平原区以杨树 (*Populus sp.*) 人工林为主, 沿河两岸还有天然柳树 (*Salix sp.*) 林, 低平地 and 洼地分布有草甸和沼泽^[3]。其中, 油松栎林是沈阳城市自然植被的代表类型, 是最能反应地域特色的森林群落, 是城市内种植设计的首选蓝本。

1.2 群丛原理

《中国植被》将我国的植物群落主要分为三级: 植被型 (*Vegetation Type*)、群系 (*Formation*) 和群丛 (*Association*)。群丛是植被分类的基本单位, 一个群丛具有一定的植物种类, 表现出一致的外貌, 并且生长于一致的生境条件中。而且, 凡是层片结构相似、优势层片与次优势层片的优势种或共优种相同的植物群丛联合为群丛组 (*Association Group*)。因此, 在地带性森林群落的模拟设计中, 要以群丛或群丛组为基本单位, 尽可能把群丛内出现的所有植物种因地制宜地配置在群落中, 达到种群间的相互协调和群落与环境的协调。

以油松栎林为例, 油松栎林群系属于暖温性针阔叶混交林植被型, 它又分为胡枝子-油松栎林、绣线菊-油松栎林、荆条-油松栎林、李叶溲疏-油松栎林、榛子-油松栎林和花木蓝-油松栎林六个群丛组。其中, 胡枝子-油松栎林主要分布在海拔 200 ~ 300 m 的山前丘陵地带,

乔木层的优势种为油松 (*Pinus tabulaeformis*), 主要伴生种为蒙古栎 (*Quercus mongolica*)、辽东栎 (*Quercus liaotungensis*)、花曲柳 (*Fraxinus chinensis var. rhynchophylla*) 等; 灌木层的优势种为胡枝子 (*Lespedeza bicolor*), 伴生榛子 (*Corylus heterophylla*)、花木蓝 (*Indigofera kirilowii*)、南蛇藤 (*Celastrus orbiculatus*) 等; 草本层以苔草 (*Carex Sp*) 为主, 伴生有龙牙草 (*Agrimonia pilosa*) 和防风 (*Siler divaricatum*) 等^[4]。

应该指出, 把群丛作为模拟设计的基本单位, 是把群丛比作了一个完整的有机体。虽然, 从植被连续性 (*Continuum*) 的概念来看, 把群丛比作有机体的观点是错误的, 但是, 由于植物 (不同层之间和层内之间) 的相互作用和彼此适应产生的某种关联是客观存在的, 大多数人认为, 区分群丛仍是有益和必要的^[5]。

1.3 动态演替原理

在群落形成和发育过程中, 随着季节变化和逐

年变化, 从群落结构的数量变化起始, 最终导向群落质的变化, 以至于在一定地段上一个群落取代另一个群落, 即为植物群落的演替 (*Succession*)。如果一个群落在某种生境中基本稳定, 能自行繁殖, 并结束了它的演替过程, 就可以看作是“顶级群落” (*climax*)^[6]。一般地说, 如果没有人为的干扰, 任一块裸地自然地发展, 则要依次演变成为草本群落、灌木群落, 最终达到稳定的森林群落, 而这个过程至少需要数百年的时间。如果我们希望在城市植被中建立稳定的森林群落, 可以通过改善城市的生境条件, 直接建立顶级群落, 以缩短演替的进程^[7]。然而, 在城市内改造出植物本身的原生环境十分困难, 特别是城市土壤理化性质的特殊性, 其对模拟群落的稳定性至关重要, 这就决定了群落的演替是从顶级开始的逆行过程, 如何控制这一逆行过程, 尽量使模拟群落维持在顶级水平, 还有待学者的深入研究。

1.4 潜在植被原理

城市内的地带性自然植被可能早已不复存在, 广泛分布的大都是衍生的或人工的临时性的植被类型。在这种情况下要模拟地带性森林群落, 需要找出在这个地区的气候和土壤等自然条件下可能发生的自然植被类型, 既所谓的“潜在自然植被” (*potential natural vegetation*)。潜在自然植被是在所有的演替系列中没有人为干扰, 而在现有的气候与土壤条件 (包括那些人为创造条件) 下能够建立起来的植被类型^[7]。

潜在植被不是现状植被 (*Actual or Existing Vegetation*), 更不是原始植被 (*Original Vegetation*), 而是与它所处立地达到一种平衡的演替终态 (*Final Stage*), 一旦人类的干扰停止后即可实现的演替顶级^[8]。由于潜在植被是在人们研究了这个地区的植被现状和历史以及自然条件的基础上确定的, 它反映了该地区现状植被的趋势。因此, 按照潜在植被类型进行森林群落的模拟设计更能适应该地的自然条件, 获得稳定的发展。

但是, 虽然国际上早已就潜在自然植被的预测模拟及其制图开展了一些研究, 但总体上仍都处于初期阶段, 而且大都是全球尺度的粗略模拟的模型, 并不适用于特定地区的研究^[9]。

1.5 生物多样性原理

生物多样性不仅反映了群落或环境中物种的丰富度、均匀度等, 也反映了群落的动态结构与稳定性, 以及不同的环境条件与群落的相互关系。群落中物种多样性尤其是遗传多样性越高, 物种对环境的适应能力就越强, 群落抗干扰的能力和维持自身动态平衡的能力也就越强。例如, 植物与环境、植物与植食者 (包括多种生物) 和天敌间相互作用、相互

制约、相互协调的关系一旦建立起来,生态系统中就增加了制约刚入侵的病虫害的因素。

模拟地带性森林群落的种植设计,要尽量模拟森林群落的结构组成,通过丰富的植物和多样的生境来吸引丰富的动物和有益的微生物,实现物种的多样性,完善生态系统循环,提高群落的稳定性。生物群落与自然环境条件相适应,在群落的时空条件、资源利用方面都趋于相互补充和协调,而不是直接竞争^[7]。因此,在模拟设计中,应尽量模拟针阔混交林,少作或不作纯林。

应当指出,模拟地带性森林群落的种植设计是有一定的适用范围的。除了遵循地带性与非地带性原理之外,设计绿地必须有一定的规模和面积。因为每一个植物群落都有一定的表现面积,也叫群落的最小面积,即至少要有这样大的一个空间,才能包含组成群落的大多数植物种类,在这个面积上就能表现出群落结构的主要特征。一般来讲,设计绿地的最小边长至少要有 50 m。

1.6 结构与功能原理

植物群落的结构决定其群落外貌和功能,高效的生态功能和特定的景观外貌要求有相应的群落结构来实现。群落的结构是指群落中所有植物种类及其个体在空间中的配置状况,是群落中相互作用的种群在协同进化中形成的,其特征主要表现在层片、垂直结构和水平结构等方面。层片是群落的最基本的结构单位,是同一生活型不同种的组合;垂直结构是群落中植物按高度及根系深度的垂直配置,形成了群落的垂直结构或成层现象;而群落的镶嵌性是群落水平结构的主要特征^[7]。这些重要的生态学信息,构成了模拟设计中翔实的植物配置的依据。

以油松栎林的地上垂直结构为例,油松栎林明显地分为乔木层、灌木层和草本层 3 个基本层。乔木层高度在 7.5 ~ 10.5 m,占乔木层总株数的 74.03%,主要以油松和蒙古栎为优势种组成;下木和灌木层主要种为卫矛、榛子、接骨木、叶底珠、鼠李、胡枝子、金银忍冬等,其平均盖度为 40.4%,平均高度为 1.2 m;草本层主要种类为白头翁(*Pulsatilla chinensis*)、草莓叶委陵菜(*Potentilla fragarioides*)、万年蒿(*Artemisia gmelini*)、狗娃花(*Heferopappus hispidus*)、紫菀、唐松草、柴胡等,其平均盖度在 43.2%,高度在 10 ~ 30 cm。另外油松栎林群落常见有层间植物,如南蛇藤、五味子(*Schizandra chinensis*)、蛇白藟(*Ampelopsis brevipedunculata*)、山葡萄等,这些植物优势度较低,对群落影响较小^[10]。

1.7 生态位原理

生态位是指一个物种在生态系统中的功能作用

以及它在时间和空间中的地位,反映了物种与物种之间、物种与环境之间的关系。生态位理论认为如果两个种在同一生物群落中占据了相同的生态位,一种将排挤另一种;在一个稳定的生物群落中,由于多种群在群落中具有各自的生态位,种群间能避免直接的竞争,从而保证了群落的稳定性^[4]。

模拟地带性森林群落的种植设计,就是以相同生境条件的地带性顶级群落作为参考系统,参考其物种组合及各物种的株数比、密度、显著度等结构特征,再将这些特征应用到种植设计中去。例如,在油松栎林中,油松和蒙古栎、油松和卫矛、油松和榆树、蒙古栎和卫矛、油松和山里红的生态位重叠值依次为 0.0155、0.0138、0.0128、0.0120 和 0.0119^[3]。油松与其它树种间的生态位重叠越大,说明物种之间的排斥竞争作用越强烈,在种植设计中二者的距离要越远。这样就最大限度地避免或减少了生态位的重叠,可使植物群落在一定范围内呈现出物种多样性的特点,使植物群落更加稳定。

2 结语

虽然模拟地带性森林群落的种植设计逐渐成为一种设计趋势,但其理论研究尚不成熟,需要生态学家的进一步研究探索。然而,从目前来看,在城市中任何模拟自然植物群落的种植设计都值得鼓励,因为生态学上尚不成熟的理论也需要园林工作者通过不断的实践来加以检验。应当指出,尽管在城市绿化中生态优先的理念体现得越来越明显,但绿地的景观功能仍然是不可忽视的,依据美学原理对植物群落进行优化设计仍然是必需的。仅从这一点来看,城市绿地种植设计还是给园林工作者留下了广阔的设计空间。

参考文献:

[1] 王战,付沛云,邓玉成,等.动态地植物学与未来应用生态学展望[J].应用生态学报,1997,84(4):337-340.

[2] 林源祥.模拟地带性植被类型建设高质量城市植被[J].中国城市林业,2003,1(2):21-24.

[3] 徐文铎,何兴元,陈玮,等.沈阳市区植物区系与植被类型的研究[J].应用生态学报,2003,14(12):2095-2102.

[4] 董厚德.辽宁省 1:50 万植被图的编制与应用[M].沈阳:辽宁大学出版社,1985.

[5] 李景文.森林生态学[M].2版.北京:中国林业出版社,1994.

[6] 姜汉桥,段昌群,杨树华,等.植物生态学[M].北京:高等教育出版社,2004.

[7] 冷平生.园林生态学[M].北京:中国农业出版社,2003.

[8] 刘华民,吴绍洪,郑度,等.潜在自然植被研究与展望[J].地理科学进展,2004,23(1):62-70.

[9] 丛日晨,揭俊,赵黎芳.论城市绿地中的自然化植物群落建设[J].园林科技,2006,102(4):15-17.

[10] 陈玮,徐文铎.沈阳东陵区油松栎林群落数量特征的研究[J].北京林业大学学报,2005,27(6):36-42.