

文章编号:1001-1498(2004)05-0666-08

乔木在城市森林建设中的重要作用

彭镇华, 张旭东^{**}

(中国林业科学研究院林业研究所,北京 100091)

摘要:城市森林对光、热、气、水、土等生态因子具有重要的调节作用,对城市的生态环境保护起着不可替代的作用。目前,我国城区生态建设所使用的树种普遍比较单一,造成城市绿化景观的单调。在城市森林建设中,要重构人与自然的的关系,按照复合生态系统理论,以人为本,林水结合。选择城市乔木树种时,要按照适地适树的原则,尽可能应用乡土及野生树种,利用乔木尽快占领城镇空间,保证生态环境安全。提高枝下高到 8 m 左右,就可营造出夏天降温,冬天充分享受阳光的公共场所。在城区广场的绿化中,要引入一些高大乔木,形成巨大的伞状树冠,以乔木为主组成乔、灌、藤、草结合的近似天然林,充分向空间要生态效益,是一条行之有效的捷径,还要增加攀缘植物的绿化比重。攀缘植物有较强的适应性、耐旱性和吸附攀缘能力,不仅是荒漠化土地、荒山、沟壑恢复植被的先锋植物,而且也是城市绿化、桥梁美化、道路护坡的优良绿化植物。

关键词:乔木;城市森林;复合生态系统;乔灌草藤结合

中图分类号:S731.2 **文献标识码:**A

城镇是人口最集中,且人类生活时间最长的地区。根据中国《2001 年城市建设统计公报》,到 2001 年末:全国设有城市 664 个,城市面积 60.7 万 km²;城市人口 3.6 亿,人口密度 588 人 km⁻²;城市人均拥有公共绿地 4.6 m²。城市的高度集聚效应在发挥其优势的同时,也把社会和时代的矛盾集中起来,使城市发展的负效应与非经济性急剧增长,如常见的“热岛效应”、“雨岛效应”、“干岛效应”、“闷岛效应”、“浑浊岛效应”等。随着我国全面建设小康社会的深入和人们生态意识的提高,向往居住在空气清新、环境优美的城市环境里的愿望越来越迫切,这种需求已成为我国城市林业发展和城市森林建设的原动力。如何走可持续发展之路,全面实现我国小康社会目标,改善城镇生态环境已成为当务之急,也应该是我国生态环境建设的重点^[1]。针对中国的国情,作者提出了中国森林生态网络体系建设的构想,从整个国土生态安全的视野,即点、线、面结合,构成我国陆地森林生态网络体系,达到全面遏制生态环境恶化的趋势^[2]。其中,中国森林生态网络体系“点”的建设主要是指人口密集的城镇森林建设。该项目经过了将近 10 a 的实践,取得了一些阶段性成果,其中有关城市森林建设的思想已成为中国可持续发展林业战略的重要内容,这些都为我国在 21 世纪城市森林建设打下了良好基础。

城市与人类的关系最为密切,理应是我国生态环境建设的重点。从生态学的观点,城乡及

收稿日期:2004-01-02

基金项目:国家十五重点攻关项目 2001-BA516A17

作者简介:彭镇华(1931—),江西吉水人,研究员。

^{**} 通讯作者

其周边以乔木为主组成的城市森林,对光、热、气、水、土等生态因子具有重要的调节作用,对城乡的生态环境保护起着不可替代的作用。森林,就是城市的绿色之肺,也是城乡文化品位与精神素养的反映。城乡的历史与文化孕育了城乡的特色与风貌,而城乡的文化特色又体现着城乡发展、积累、沉淀、更新的容貌。这种文化的轨迹,将构成人类城乡文化的脉络,形成城乡的时代特色,并成为城乡景观规划、建设的重要内容^[3]。

森林具有多种功能,发挥森林在改善城市生态环境方面的重要作用已得到全社会的普遍共识,现已成为现代城镇生态建设的重要内容^[4]。城市森林研究和建设的兴起,以土地换生态效益的呼声不断提高,体现了森林在改善城镇生态环境中的作用受到了人们的普遍重视,特别是让森林走进城市和城市周围一些大面积片林、天然林的保护,促进了林业与园林部门的结合,园林工作者在进行各种城市绿地建设的植物材料选择和搭配的设计过程中,更多的运用乔木树种和乔灌木结合的模式,这种以较少土地让大乔木树种在地面10 m以上较大的空间发挥巨大生态效益的做法,必将极大的促进城镇生态建设的健康发展^[5]。树木是城镇绿化的主体,城镇绿化作为其基础设施和文明的载体与窗口,对保护和改善城镇生态环境至关重要。城镇绿地系统作为城镇中唯一有生命的基础设施,在保持城市生态平衡,改善城镇建筑面貌,提升城市文化精神等方面,具有其它设施不可替代的功能和作用,也是提高人民生活质量必不可少的条件。

森林进入城市必然会有很多新问题,首先是对森林概念的理解。传统的森林概念主要是指生长在一定面积的树木之间,以及树木与环境之间,开始相互起作用,同时它们也显著地发生着变化的时候,才能称为森林^[6]。现在森林一般认为是以乔木为主体的生态系统,她包括生存于其中的生物、土壤和环境。城市森林是由多种植物构成的有机复合体,具有一定的水平结构和垂直结构,植物种类和数量的变化使群落在外围景观特征和内部的生态学过程方面都有所变化。有的学者^[6]根据城市森林的生态功能和侧重面不同,把它划分成6种类型,即观赏型、环保型、保健型、科普知识型、生产型和文化环境型,但无论是那种类型,森林改善环境的功能是最根本的,在城镇生态建设过程中一直强调要体现以人为本的思想,就是要从各个方面改善居民的生产、生活环境,这就要求不仅要光、热、水、气、土、视觉等人们看得见、摸得着的环境条件得到改善,还要在身心健康方面发挥更大的作用,而且,随着人们生活水平的提高,城镇居民对城镇绿地的要求会越来越高。从我国城镇环境建设特别是城镇绿地植物群落建设现状来看,对保健功能、教育功能的认识和研究是不够的,在设计和建设中没有很好地体现这种思想。在设计、施工和管护等主要环节,都要考虑提高城市森林的生态效益问题,使有限的城市绿化用地发挥最大的改善城市生态环境的作用,达到生态、景观、经济等各种效益的有机结合,但我国的城市森林建设还存在一些突出问题。

1 要以人为本,实现人与自然的和谐统一

城镇森林生态建设,绝非仅仅是自然的问题,也是人类自身的问题。应以尊重和维护生态环境为宗旨,以可持续发展为依据,以未来人类的持续发展为着眼点,强调人与自然环境的相互依存、相互促进、共处共融。

1.1 重构人与自然的关系

在人与自然的关系到“天人合一”、“天人相通”的观念是中华民族文化传统和民族精神的基本素质之一。如老子说的“道法自然”观念在我国影响极其广泛而深远,已经成为中华民族精神结构的重要组成部分。城市森林在人与自然的和谐共存中,无疑起着重要的载体作用,是我国历代文人仕子的精神家园。如陶渊明描述的桃花源已经溶入中国人的精神谱系中,成为后人挥之不去的梦影,“采菊东篱下,悠然见南山”始终是人们魂牵梦绕的诗情画意的田园生活。面向 21 世纪的城镇,必然是可持续发展的生态城镇,要在生态系统承载能力范围内运用生态原理与系统工程方法,挖掘境内外一切可利用的资源潜力,其奋斗目标是建立一类经济发达、生态高效的产业;体制合理、社会和谐的文化;生态健康、景观适宜的环境,以实现社会主义市场经济条件下的经济腾飞与环境优化、物质文明与精神文明、自然生态与人类生态的高度统一。这势必要求从以物与事为中心,转向以人为中心。转变城镇的决策、规划、管理人员、企业家和普通市民的城市化、现代化观念,重建城镇人居环境的自然化、文明化和人性化的生态理念。城镇产业从产品经济走向服务经济,城镇景观从单一的以视觉效果为主的物理景观走向多样化的生态景观,更加注重人的身心健康。

1.2 遵循生态学原理

城镇发展的本身是一个“自然演进的过程”。基于生态优先的原则,实施可持续发展战略,充分运用生态学原理和景观建筑的一些适用方法和技术,通过把握和应用以往城市建设所忽视的自然生态特点和规律,努力创造以人为本,人工环境与自然环境相协调、和谐共存、面向未来的城镇建设可持续发展的环境。以规划为先导,从本质上理解城镇的自然过程,再依据生态法则去利用土地。协调好城镇内部结构与外部环境,力求人工系统与自然环境协调,努力形成特色鲜明的自然开放的绿地系统,建立一个良性循环、符合整体和生态优先准则的新型城镇生态关系。城镇的林网化与水网化,正是按照复合生态系统理论,以人为本,突出与人关系最为密切的以森林生态为代表的陆地生态系统和以水为代表的水域生态系统的结合,抓住了改善生态环境的核心。可见,城镇林网化,泛指的是城市的一种绿色形态,但超越城镇规划的“绿”线范畴,提倡城镇绿化应以乔木为主,营造近似天然的城镇森林,强调生物多样性。在形态特征上让森林环抱城镇,城镇与森林交融、建筑与森林共存,拓展人类生存与活动的空间。

1.3 林水结合改善环境

城市森林的建设还要与城市各种水体的建设相配合。实施林网化、水网化,从改善城市生态环境建设的重点工程入手,在生态效益、经济效益和社会效益三者最佳结合点上下功夫,把林网化和水网化作为重点,从注重视觉效果转移至注重身心健康与生态效益、经济效益和社会效益三者结合,发挥改善城市环境的作用。近年来我国在很多城市绿化方面加大力度,在城区绿化和郊区森林建设方面做了大量的工作,取得了显著成效。如上海市进行了《上海市现代城市森林发展规划》研究、北京市的《五河十路林业建设》、江苏省的《绿色江苏现代林业发展规划》以及安徽省的《安徽省森林生态网络体系建设》研究等,为我国的现代城市森林建设奠定了良好的基础。

2 要重视城市森林树种的选择

我国是一个历史悠久的文明古国,辽阔的国土、丰沛的雨量、良好的水热条件、形成了十分丰富的植物资源,被公认为世界“园林之母”。据不完全统计^[3],我国可用于城镇绿化的木本植物有8 000余种,其中乔木2 000余种,包括优良品种1 000余种。植物世界是有生命的世界,是人类赖以生存的基础。选择城市乔木树种时,要在充分研究有关植物自然群落特征的基础上,还要考虑不同树种组成森林及其相互关系,并按照生态要求,对树木的生存性、观赏性、文化性、多样性、经济性和安全性进行综合考虑。

2.1 少种草、多栽树

目前,我国城镇生态建设中的大量草坪和雕塑建设是一个突出的问题,巨大的投资和养护费用,没有产生积极的环境改善作用。长江中下游是我国城市密集区,目前已形成了大量的城市群,生态环境问题也非常突出。如我国最大的经济中心城市上海市,老城区的园林规划就受西方思想影响较大,主要是注重视觉效果。欧洲特别是一些高纬度国家森林资源十分丰富,很多城市基本上是建在森林中,加上冬季太阳辐射量小,因此,这些国家的城市公园都建立一定面积的草坪,让市民能够充分享受温暖的阳光。我国森林资源相对比较缺乏,特别是像上海市这样一个位于亚热带地区的长江口冲积平原城市,夏天太阳辐射强,城市规模大,热岛效应十分突出,在这样一个绿地空间相对紧张的老城区过多发展草坪,就不能充分发挥绿色植物改善城市生态环境的作用。据一些专家研究,单位面积草坪的生态功能仅为森林的1/15~1/40,草坪在上海养护费用和耗水量大,加剧了城市水资源供需的矛盾。长江中下游是我国水资源相对丰富的地区,我国其他地区的城市本身就非常缺水,大量草坪的发展不仅将加剧我国城市水资源的矛盾^[7],而且大多草种能过夏,但过不了冬;能过冬,又过不了夏;因此,要充分考虑国情和城市的特点,要少种草、多栽树。

2.2 绿化树种较少,城市景观单一

目前,我国城区生态建设所使用的树种普遍比较单一,落叶树种主要是悬铃木(*Platanus acerifolia* (Ait.) Willd.),长江流域以南城市绿化的常绿树种主要是香樟(*Cinnamomum camphora* (Linn.) Presl),造成城市绿化景观的单调。尽管悬铃木树冠大、生长快、耐修剪、容易进行树冠造型,但是在一个人口密度大的城区栽种大量的悬铃木,对城市居民的身体健康有一定的影响。由于悬铃木多栽种在人口密集的道路两侧,加之当时截干修剪,大多密度大,枝下高低,通气性差,透光性也差,叶片上的刚毛和春天果实上的种子脱落时,散布在空气中,对人体呼吸系统的影响较大,特别是在一些通气不良的城区,对一些有过敏体质的人群,容易导致鼻炎、咽炎、支气管炎等呼吸道疾病和皮肤过敏等疾病的发生。长江中下游城市地处我国亚热带季风气候区,种质资源十分丰富,在城镇生态建设中,应充分利用该区域的季风特点和生物资源优势,形成地域特点明显、丰富多彩的现代城市森林景观。选择生态效益显著的树种,加大城区城市森林的比例,充分发挥森林的多功能作用,尽可能自身少污染、能较强调节光、热、气、水、土等生态因子,生态功能好,经济价值高,或审美上能突出人的心灵感受,把对人的心理、生理健康的影响放在第1位。为适应城镇景观生态需求,还需要选择一些藤本和单子叶植物。

2.3 重视乡土野生树种,保证生态安全

按照适地适树的原则,在城镇森林建设中要尽可能应用乡土及野生树种,利用乔木尽快占据城镇空间,保证生态安全。比如,悬铃木的扦插苗比种子繁殖的实生苗差。过去在速生丰产的选育目标方面,在城市绿化树种选育方面就有重新考虑的必要。例如,在上海城市森林建设中,香樟数量偏多,就存在明显的安全隐患。香樟是我国南亚热带的常绿树种,目前在长江流域不少城市的常绿树种中占有较大的比例,由于对它的截干较低,形成了2 m左右的圆形树冠,且树冠小,幼枝较多,很容易造成风害和雪害,该树种在长江流域及以北的城市地区越冬安全存在较大的危险和隐患。如1993年冬,江西由于北方寒流沿赣江而上,数百年的樟树都受到冻害,受害的树冠很难恢复。沿长江下游的有些大城市虽位于东海之滨,受海洋性气候影响较大,但是若遇到几十年一遇的寒流,香樟的冻害将难以避免,其后果不堪设想。长江流域树种资源多,选择余地大,多树种又能增加城市森林树种的多样性,提高城市森林抗御自然灾害的能力。针对城区绿化生态效益最薄弱的环节,选择适应性强,能耐土壤脊薄等立地条件差的桤木(*Alnus trabeculosa* Hand.-Mazz.)、枫香(*Liquidambar formosana* Hance)、化香(*Platycarya strobilacea* Sieb. et Zucc.)等树种,力求实现生态效益最大化。同时,为了早见绿色效果,可适当选择杨属(*Populus* L.)速生乔木树种与目的树种银杏(*Ginkgo biloba* L.)、鹅掌楸(*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg.)等混交,以利早日形成以乔木为主的城镇空间绿色景观。

2.4 充分体现中国文化的丰富内涵

植物有丰富的文化内涵。不同民族和地区的人民,由于生活、文化和历史习俗的原因,对不同的植物常常形成带有一定思想感情的看法,甚至上升为某种概念上的象征。例如我国人民将四季常青的松柏用于象征坚贞不屈的精神,而将富丽堂皇、花大色艳的牡丹(*Paeonia suffruticosa* Andr.)视作繁荣兴旺的象征;欧洲一些国家以月桂(*Laurus nobilis* L.)代表光荣,油橄榄(*Olea europaea* L.)象征和平;而艺术家们更是借城市植物来抒发自己的内心情感。我国古代文化作品对自然景观的描写很多都是因景生情,因情写景,情景交融,反映了环境对人的影响,人们从各种自然景观中领悟到了人生的真谛。中国园林富有中国传统文化内涵,应当取其精华,弃其糟粕。在中国古典园林建设中非常讲究园林设计的意境,讲究与诗情画意的结合,讲究对人格、人生观的深刻寓意,就是这种文化思想的具体体现。从傲雪的松柏寓意做人要有不亢不卑的铮铮铁骨,从默默无闻的小草获得不屈不挠抗争的力量,还有荷花出污泥而不染的高风亮节,梅花饱经风雪洗礼后绽放吐香的求索历程,植物之间的相克相生折射了人与人之间互助互爱的友情关系。自然的精髓就是和谐,高大的乔木挺拔向上,林下的灌草、林间的动物也生息繁衍,它们各占其位,而又浑然一体。这里有抗争的力量,也有互为环境、互相衬托的默契,都给人以深刻的启迪和智慧,有助于陶冶人们的高尚情操。西方国家虽然也注重植物体本身教育特性的挖掘,但同时更强调近自然的园林设计,回归自然的泥土气息;因此,综合国内外对园林树木和群落整体教育功能的认识和利用经验,在城镇森林建设中加以应用,可以起到更好的作用。

城市森林建设要与悠久的中国人文历史相联系,尤其历代文人雅士和广大劳动人民所情有独钟的植物群落及构成的主要树种,从而利于展示历史渊源流长的中国文化,并使之不断得以延续与传播。竹子是我国人民十分喜爱的一种植物,她的高风亮节形成了我国特有的竹

文化和竹文明。在不少城区公园的竹林栽培方面,充分体现了竹子在城市绿化和美化方面的作用,但是,从作者多次从南方城市调查新栽竹林来看,普遍存在栽种密度大、母竹大,未见新竹,这与选母竹条件或去鞭过短有关。由于竹鞭在地下生长速度快,太大的密度投资大,同时也给今后的竹林经营和管理增大难度。另外丛生竹的栽培也要注意合理的密度和防止冻害等问题。

3 要向空间要生态效益,充分发挥植物的生态功能

在城市森林的建设中,要加强立体绿化,充分利用空间。城镇的房屋、道路、高架桥等,存在很大的立体绿化空间,尽管有些地方也采取了一些绿化措施,但总体上还没有形成我国城镇立体绿化规模,存在巨大的绿化潜力。

3.1 保证乔木树种的高大结构

“要以土地来换生态效益”,这固然是必要的,没有土地自然就没有生态效益,但是如何利用城镇有限的土地发挥更大的生态效益,特别是目前城镇人均绿地较少,如何使有限的绿地发挥更大的生态功能,值得很好地研究。根据作者这些年来在上海、江苏、安徽等城市森林建设中的调查研究结果,带状、小块状乔木林,其边缘效应较大,有较好的生态功能。另外,房屋前后栽植高大乔木使一些五层楼以下房屋掩映在绿树丛中,改善居住环境也是显而易见的。城镇森林建设中,树体除特殊需要外,一般不应截干,以充分利用城市地上空间。目前,我国城市树木的截干造林是一个普遍现象。例如,主要造林树种悬铃木和香樟的截干高度一般都在2 m左右,由此而形成树冠正好处于人的视野中,造成了城市空间的拥挤,特别是对一些大城市城区,这种问题更加明显。除此之外,过低的树冠还不利于人群活动区域的空气流通和扩散,加剧了人口密集区的空气污染。如果能把地上电线等转到地下,那么树体不截干,用修枝的方法提高树木的枝下高,形成自然冠形,除美观外,一是可以缓解由于空气的流通不畅而造成的空气质量问题,同时也避免了树冠过低给商店、经营场所门面造成的遮挡,并有利于车辆通行。在城市郊区造林时,根本不需考虑截干,从而充分发挥森林的综合效益,体现天然森林的美学价值。

3.2 形成合理的城市森林结构

根据国外一些城市森林建设的经验,森林的覆盖范围可远大于森林所占土地面积,有资料表明森林覆盖范围可为林地面积的若干倍。根据分散学理论以及树木生长特性,建成相对分布均匀、分散,并以高大乔木为主体的城市森林,才能实现占用较小土地面积,充分发挥空间边缘效应,达到最大的覆盖范围。

目前,我国城镇广场缺少绿量,空间层次简化的现象也十分突出。如长江中下游在城区很多广场的规划建设中,主要也是采取结构上的单层化,在形状上几何化,在植物配置上纯化的园林模式,形成广场结构单一,绿地层次的简化。典型森林所具有的乔木层、灌木层、草本层、层间植物等多层次森林结构被简化为单一的纯林、灌木、草坪等几种简单模式。森林之所以具有其它生态系统无法替代的生态功能,很重要的一个原因就是森林具有复层结构和丰富的生物多样性,是一种相互依存、相互促进的有机体,因此,在城区广场的绿化中,要引入一些高大乔木如枫香、银杏等,形成巨大的伞状树冠,如果提高枝下高8 m左右,就可造成夏天降温,冬

天充分享受阳光的公共场所。目前我国的城市绿化中有片面强调常绿树种的趋势,根据最近在安徽合肥和北京市冬季对常绿树种生理生态特性的观测,常绿树种在冬季基本上没有什么生理活动,也就是说,落叶树和常绿树在冬季改善城市生态环境方面没有明显的差异,相反常绿树下的地面温度比不遮荫的地面温度低 3 ℃ 左右,因此,在城乡选择绿化树种时,要根据当地的实际情况,选择落叶树种,增加城区的太阳辐射,提高冬季的城市温度。科学地利用以高大、生态功能好的乔木为主组成的乔、灌、藤、草相结合的近天然林,充分向空间要生态效益,是一条行之有效的捷径。

3.3 增加攀缘植物的绿化比重

攀缘植物有较强的适应性、耐旱性和吸附攀缘能力,不仅是荒漠化土地、荒山、沟壑等恢复植被的先锋植物,而且,象爬山虎 (*Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch)、葛藤 (*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi)、紫藤 (*Wistaria sinensis* (Sims) Sweet.)、凌霄 (*Campsis grandiflora* (Thunb.) Loisel.) 等攀缘植物也是城市绿化、桥梁美化、道路护坡的绿化植物,具有极佳的绿化美化环境的能力。近年我国科技工作者认识到了爬山虎在立体绿化方面的价值和重要性,开展了一些研究,并进行了爬山虎对住房夏季降温和增大湿度效应进行了测定。夏季能降低外墙面平均温度 3.79 ℃,降低室内温度 1.6~2.6 ℃,增大室内平均相对湿度 5.25%。测试表明,有绿墙面比光墙减少 50% 的辐射热。对墙面减缓温差裂缝、减缓墙体表面风化、增强墙面强度和装饰效果等均有较好的作用;通过对城市污染区实地栽种和化学测试发现爬山虎属植物具有较强的吸、抗氯、氟、硫污染的能力,有助于改善污染区的环境,减轻污染物对人体的损害,街道两侧都有墙面绿化的临街室内,可减噪 1~2 dB;每平方米墙面绿化的滞尘量平均为 20.4 g^[4];另外,研究人员还从美学、建筑学、植物学等方面,对垂直绿化的土建设施、植物配置组合进行了综合评价。垂直绿化能最有效地利用城镇有限的绿化空间,最大限度地绿化美化优化环境,在未来的城镇森林发展中具有重要地位。

城市森林建设是一个新领域,也是我国林业发展的新方向^[8,9],它对于我国政府确定的全面进入小康社会的奋斗目标的实现,对于实现我国社会经济的可持续发展等均具有重要意义。

参考文献:

- [1] 中国可持续发展林业战略研究项目组. 中国可持续发展林业战略研究[M]. 北京:中国林业出版社,2002
- [2] 彭镇华,江泽慧. 中国森林生态网络体系建设研究[J]. 应用生态学报,1999,10(1):99~103
- [3] 彭镇华. 上海现代城市森林发展研究[M]. 北京:中国林业出版社,2003
- [4] 彭镇华. 城镇乔木[M]. 北京:中国林业出版社,2003
- [5] 彭镇华. 中国森林生态网络体系建设研究[M]. 北京:中国林业出版社,2003
- [6] M. B. 柯比科夫. 森林学[M]. 北京:中国林业出版社,1956
- [7] 江泽慧. 中国现代林业[M]. 北京:中国林业出版社,1998
- [8] 中国 21 世纪议程—中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书[M]. 北京:中国环境科学出版社,1994
- [9] 中华人民共和国林业部. 中国 21 世纪议程林业行动计划[M]. 北京:中国林业出版社,1995

Discussion on Important Role of Trees in Urban Forest

PENG Zhen-hua, ZHANG Xu-dong

(Research Institute of Forestry, CAF, Beijing 100091, China)

Abstract :Since conducting the policy of opening and reform , urbanization is speeding in China , which helps socio-economic development . However , environmental problems become vital as well . In the viewpoint of ecology , urban forest ,which mainly consist of trees ,plays an important role on the adjustment of eco-elements such as light , heat , gas , water and soil as well as protects urban-rural eco-environment . At present tree species applied in urban forest usually are monotonous , which makes city landscape looks dull . Thus the relationship between human and nature must be reformed in urban forest construction , and according to compound ecosystem theory human is the prime . For building urban forest , trees must integrate with water . Tree species selection must follow the principle of trees adapted to site conditions and employ local and wild plants especially trees so as to as early as possible expand spatially . According to measures when first branching reaches 8 m , the surroundings could be created that lower temperature in summer and fine sunlight in winter . Hence in city square construction some high trees must be planted together with scrubs , lianas and herbs so that huge umbrella-ship crown could be formed and bring ecological benefits spatially . Additionally climbers must be paid attention as are characterized with wide adaptation , strong drought tolerance and climbing capacity , so that they are not only applied in greening dessert , bare mountain and hills , also in urban area , bridges and roads .

Key words :tree ;urban forest ;compound ecosystem ;combination of tree ,shrub ,herb and rattan