

半

# 干旱区城市林业 树种选择研究

Research on Selection of Conifer and  
Broadleaf tree species in Semi-arid  
Region

丛日春 张英杰 李 锋 胡雅君 著




中国林业出版社  
China Forestry Publishing House



中国林业出版社  
China Forestry Publishing House

选题策划：刘先银

责任编辑：刘香瑞

封面设计：  
DAYSANGDI

ISBN 978-7-5038-6549-7



9 787503 865497 >

定 价：36.00元



# 半干旱区城市林业树种选择研究

丛日春 张英杰 李锋 胡雅君 著

中国林业出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

半干旱区城市林业树种选择研究 / 丛日春等著 . —北京 : 中国林业出版社 , 2012.4

ISBN 978-7-5038-6549-7

I. ①半… II. ①丛… III. ①半干旱 - 城市 - 树种选择 - 研究

IV. ① S731.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 075428 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

**E-mail** liuxr.good@163.com **电话** (010) 83228353

**网址** <http://lycb.forestry.gov.cn>

发行 中国林业出版社

印刷 北京中科印刷有限公司

版次 2012年 5 月第 1 版

印次 2012年 5 月第 1 次

开本 787mm × 960mm 1/16

印张 7.75

字数 150 千字

印数 1~1000 册

定价 36.00 元

试读结束：需要全本请在线购买：[www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

# 前 言

城市作为人类文明、社会进步的象征和生产空间载体，聚集了一定地域范围内的生产资料、资金、劳动力和科学技术，从而成为区域经济活动的策源地，是一定地域内经济集聚实体和纵横交错的经济网络的枢纽。纵观全球经济态势，经济重心主要集中在城市集聚区，如美国东海岸波士顿——华盛顿城市集聚区、西海岸旧金山——洛杉矶城市集聚区；英国伦敦——曼彻斯特城市集聚区；法国巴黎——马赛城市集聚区；日本东京——大阪城市集聚区，以及中国的东部沿海城镇密集带。因此，从这个意义上说，只有城市及其集聚区的持续发展，才会有区域的持续发展、国家的持续发展乃至全球的持续发展。

由于历史、地理和社会经济发展多种因素的影响，中国城市分布近代以来一直呈现随降水递减而城市密度降低的空间分布特征。新中国成立以后虽然加强了干旱半干旱地带的城市建设，但是这种分布格局并没有根本的改变，在干旱半干旱地带，占全国 49% 的国土面积，仅仅分布了 18.47% 的城市和 16.06% 的城市人口，城市分布密度是东部沿海的 1/9 和中部地带的 1/4，是城市分布的稀疏地带<sup>[1]</sup>。

英国、美国等发达国家的工业革命是以轻纺工业为主导展开的，而中国的工业化过程却同原苏联一样，是从发展重工业开始的。干旱半干旱地区虽然城市数量少、规模小，但在全国工业化体系中多数都是能源、原材料的基地，是全国工业发展的基础。但由于特殊的地理环境和工业特点，这些城市的发展面临许多重要环境问题。首先，水资源短缺。水是城市的命脉，是工业的血液，是经济赖以发展、城市赖以生存的重要物质资源，水的丰欠是半干旱地区城市社会发展的重要制约因素之一。其次是受荒漠化威胁。荒漠化是发生在干旱、半干旱及亚湿润干旱地区的一种土地退化现象。我国是一个自然条件较差的国家，特别是在西北大部、华北北部和东北西部，分布着大面积的干旱半干旱地区，降水稀少、大气干燥、强风劲吹，形成了大面积的沙漠、戈壁、盐渍化及风蚀残丘等。据普查，我国沙漠、戈壁及沙化土地总面积为 168.9 万 km<sup>2</sup>，其中沙漠 47.65 万 km<sup>2</sup>，戈壁

69.59 万  $\text{km}^2$ ，其他沙化土地 51.66 万  $\text{km}^2$ 。在此基础上，按照国际上对荒漠化公认的定义及指标，我国荒漠化土地面积为 262.2 万  $\text{km}^2$ ，占我国国土面积的 27.3%<sup>[2-3]</sup>。半干旱地区的城市身处荒漠化区域之中，生态环境非常脆弱。据调查，西安、兰州、乌鲁木齐、呼和浩特、银川等数十座大中城市长期受到风沙危害，沙尘成为这些城市大气环境的重要污染源。1979 年 4 月，一场沙尘暴使南疆铁路沙埋 67 处，中断行车 20 天，西藏拉萨机场每年因风沙天气，飞机返航、停飞造成的直接经济损失达 72 万元。此外，有数千座水库，5 万多  $\text{km}$  灌渠被泥沙淤积或沙埋，黄河 16 亿  $\text{t}$  泥沙中有相当一部分来自荒漠化地区。第三，环境污染严重，环境污染是城市工业化对城市生态环境带来的直接危害。城市环境污染主要包括大气污染、水体污染和固体废弃物污染三个方面。尽管我国政府十分重视环境保护，但是，由于多种原因，我国环境污染状况到目前为止仍然比较严重。

由上述分析可见，半干旱地区城市环境污染与生态破坏都十分严重，给人们健康与国民经济建设带来了巨大的危害。城市森林能够隔离污染源，吸收和滞纳污染物，并起到美化环境、防风固沙、涵养水源、调节气候的作用。因此，城市林业是城市生态环境建设的重要内容，而树种选择是城市林业建设的关键技术之一。本书通过对包头市主要树种生长状况全面调查，对立地主导因子重点研究，对树木耐旱、耐污染能力和净化大气能力进行专项研究，并用线性规划的方法建立了在土地、资金、植物材料有限的条件下，投入产出效益最高、景观质量较高、生物多样性好的模型，提出了植物配置模式。

本书汇集了作者近 10 年的研究成果，在研究过程中得到内蒙古自治区科学技术局、内蒙古包头市科学技术局的大力支持，内蒙古包头市园林科技研究所的同事潘洪杰、蔺爱萍、辛淑琴、傅立红、杨强胜等做了大量的实验研究工作，在写作过程中得到恩师沈国航院士的悉心指导，在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限，错误之处在所难免，谨祈读者和专家批评指正。

丛日春

2011 年 12 月

# 目 录

## 前言

第 1 章 引论 .....	1
第 2 章 树种选择研究进展 .....	8
1 基于林地调查和对比试验的树种选择 .....	8
2 基于立地分类的树种选择 .....	9
3 基于立地评价的树种选择 .....	10
3.1 用材林基地森林立地分类、评价及适地适树研究 .....	11
3.2 太行山适地适树与评价 .....	11
4 基于树种耐旱性评价的树种选择 .....	12
4.1 水分胁迫对树木生长和生理代谢的影响 .....	12
4.2 树木耐旱性评价的指标体系 .....	15
5 基于树种抗污吸污能力的树种选择 .....	19
5.1 大气污染对植物生理代谢活动的影响 .....	19
5.2 大气污染对植物个体和群落的影响 .....	20
5.3 植物对大气污染的抗性及其防御机制 .....	21
5.4 树种选择 .....	22
第 3 章 研究地区自然环境概况 .....	24
1 地形与土壤 .....	24
2 气候特点 .....	25
3 植 被 .....	27
4 城市园林绿化 .....	29



## 2 目 录

5 环境状况	29
第4章 主要研究内容及研究的技术路线	30
第5章 树种调查与立地条件分析	32
1 树种生长调查	32
1.1 调查方法	32
1.2 结果分析	32
1.3 结 论	33
2 立地条件对树木生长的影响	40
2.1 研究方法	40
2.2 结果与分析	40
2.3 小 结	48
第6章 主要树种耐旱性研究	49
1 实验材料与方法	49
2 结果分析	50
2.1 树木保持膨压的能力	50
2.2 树木的渗透调节能力	56
2.3 树木细胞的弹性模量	57
2.4 耐旱能力的综合评价	57
3 小 结	59
第7章 大气污染对树木光合作用影响研究	60
1 研究材料与方法	60
2 结果与分析	60
2.1 大气氟化物和二氧化硫污染对树木净光合速率的影响	60
2.2 大气氟化物和二氧化硫污染对树木呼吸速率的影响	66
2.3 大气氟化物和二氧化硫污染对树木气孔运动的影响	67
2.4 大气氟化物和二氧化硫污染对树木蒸腾作用和水分 利用效率的影响	69
3 小 结	69

第 8 章 树木对大气污染的适应性及吸收能力 .....	70
1 研究材料 .....	70
2 研究方法 .....	71
2.1 植物抗污能力的研究 .....	71
2.2 植物吸收污染物能力的研究 .....	71
3 结果分析 .....	72
3.1 树木对大气污染的适应性 .....	72
3.2 树木对二氧化硫和氯化物的吸收能力 .....	73
4 小 结 .....	81
第 9 章 树木对大气污染的适应性和吸收能力与其生理特性的关系 .....	82
1 研究材料与方法 .....	82
2 结果分析 .....	83
2.1 树林叶片结构与其适应性和吸污能力的关系 .....	83
2.2 树木叶组织 pH 值与树木抗性和吸污能力的关系 .....	85
2.3 树木对大气污染的抗性和吸收能力与树种生理代谢活动的关系 .....	86
2.4 树木抗性和吸污能力与水分参数的关系 .....	87
2.5 综合模型 .....	90
3 小 结 .....	94
第 10 章 城市环境保护林的树种规划与配置 .....	95
1 研究路线和方法 .....	95
1.1 树木环境保护价值的计算 .....	96
1.2 数学模型 .....	97
2 规划应用实例 .....	99
2.1 土壤条件 .....	99
2.2 气候条件 .....	99
2.3 环境条件 .....	99
2.4 约束条件 .....	100
2.5 基本条件 .....	100
2.6 树木的环境保护效益评价 .....	100

#### 4 目 录

2.7 树种规划 .....	102
3 城市环境保护林的树种配置 .....	104
3.1 树种配置的原则 .....	104
3.2 包头城市环境保护林树种配置的几种模式 .....	105
参考文献 .....	108

# 第1章 引论

城市发展必须与自然共存,把森林引入城市,让城市座落在森林中已成为人们的迫切需要,城市林业研究受到各级政府的重视,成为林业、园林、环保部门研究的热点<sup>[1-7]</sup>城市林业的概念,最早是由加拿大多伦多大学的 Erik Jorgensen 教授提出来的,但由于研究的重点、方向不同,对于城市林业的概念范围提法不一,最具有代表性的有以下几种: Erik Jogenssn 教授认为“城市林业不完全是有关城市树木或单一树木的培育,是对城市人口产生影响和可利用的整个地区的树木培育”,<sup>[8,9]</sup>范围包括为城市服务的娱乐区。美国林业工作者协会城市林业组的定义是“城市林业是林业的一个专门分支,是一门研究潜在的生理、社会和经济福利学的城市科学”,范围包括城市水域、野生动物栖地、户外娱乐场所、城市污水处理场等<sup>[8,10]</sup>。台湾大学高清教授认为城市林业是一门新兴的科学,范围包括庭院园林的建造、行道树的建造、都市绿化的造林与都市范围内风景林与水源涵养林的营造。<sup>[11]</sup>北京林业局李永芳局长认为城市林业是园林与林业融为一体的多功能林业,是城郊一体,林园融一体的林业,它既是园林的扩大,又是传统林业的升华,范围包括风景林、公路和河流两侧的防护林、自然保护区、公园、经济林等。<sup>[12]</sup>美国林业协会负责城市林业方面的副主席 G. Moll 先生认为:城市林业不能只看作是林业的一个分支,实际上它是在城市规划、风景园林、园艺、生态学等许多学科的基础上建立的,他给城市林业的定义是“城市内及其周围的树木和相关的植被。”<sup>[13]</sup>在第十一届世界林业大会上, Kjell Nilsson 和 Thomas B. Randriup 将城市林业定义为规划、设计和管理城市及周围地区的树木和林分,给城市居民舒适的环境。中国林业科学研究院彭镇华先生认为,城市林业是全国森林生态网络体系中的“点”,其建设的理念就是林网化与水网化相结合的生态系统工程,更加注重城市森林对人的身心健康的作用。尽管国内外专家学者对城市林业的论述有所不同,但也有基本一致的观点。他们从城市树木及其他植物和有关设施的分布地域等方面,将城市林业的内容概括为公园、花园、植物园、动物园,城市街道、路旁的树木及其他植物,河、湖、塘、池边树木及其他植物,居民区、

公共场所、机关、学校、场矿、部队等庭院绿化，街头绿地、林带、片林、郊区森林、风景林、森林公园，以及为城市造林绿化提供苗木、花草的苗圃、花圃等生产绿地，用于城市隔离卫生安全防护的防护绿地。总之，凡是城市范围内的树木及其他植物生长的地域，以及地域内的野生动物，必须的设施等都列为城市林业的范围。美国纽约州的城市林业包括公园、街道、公路、公共建筑、治外法权地、河岸、住宅、商业、工业等城市内的树木及其他植物，市内及其城市周围的林带、片林以及从纽约到近郊区到卡茨基尔、阿迪朗克和阿勒格尼结合部的森林，美国规定行道树是城市森林的重要组成部分。据 1986 年统计，美国共有行道树 6165 万株，面积 5022 万  $\text{hm}^2$ 。<sup>[14]</sup>英国密而顿、凯恩斯的城市林业由 3 个自然公园、带状公园和 22 个小灌木林及其他类型的小片林组成。日本横滨的城市林业由 209 个公园，450 $\text{hm}^2$  郊区森林和行道树组成。比利时的城市森林包括城市绿色空间，公园和城市周围的森林。墨西哥城市林业包括郊外和市内古老的公园以及市区内的树木。国外许多科学家还从游览时间上给城市林业规定了范围，认为城市林业的范围是由市内出发，当天到达，并能返回范围内的游览胜地均在其列。美国科学家认为城市林业包括乘小汽车从市内出发，当天到达，并能返回范围内的游览地都属城市林业的范围；瑞典科学家认为城市林业范围是从市内骑自行车或滑雪出发，当天到达并游览后，能于当日返回市内范围内的娱乐地域都视为城市林业，瑞典距市中心 30km 以内的森林都是城市林业。<sup>[15-17]</sup>

对于我国城市林业的范围，专家学者们认为，城市就其自然本质而言是一个复杂的生态系统，城市林业是其重要组成部分，它随着社会经济的发展而发展，不断延伸至远郊城镇与乡村，从地域上讲应包括市区、郊区、新建区、经济开发区、建制镇（或卫星城）等城市行政区划所管辖的整个范围。沈国舫院士认为城市林业应当面向整个城市的绿化建设，但考虑到当前的业务部门分工则以城乡结合部以外（含城乡结合部）的林业（绿化）建设作为重点研究对象，也要涉及城市周边以外（周末二日游可达范围之内及与城市水源、风沙源紧密相关的）地区。<sup>[18]</sup>城市林业广泛参与城市生态系统中物质、能量的高效利用和社会自然协调发展，在系统动态自我调节中起重要作用，城市林业的效益有生态、经济和社会三个方面。

城市的生态效益十分明显，能够改善城市小气候，滞纳污染、消减噪音、杀菌防病等，在城市生态系统中发挥着重要作用。

树木和其他植物通过树叶拦截、反射、吸收和传导太阳辐射，可以改善城市环境的空气温度，城市比周围的地区气温平均高出 0.5~1.5 $^{\circ}\text{C}$ ，在冬天这种情况颇为舒适，但在夏天则相反。而落叶树木则是最理想的调节气温的材料，夏季它们拦截太阳辐射而降低温度，冬天叶的脱落导致增加对太阳辐射的吸收，反而令人感到温暖。李嘉乐等对北京绿化的夏季降温效果研究表明，城市绿化程

度对气温有明显的影响,城市中各地段的绿化程度对本地段和附近的气温都有影响。<sup>[29]</sup>而气温最高时,一个地段的降温效应与半径 500m 以内的绿化程度关系密切,而夜晚降温则与更大范围内的绿化状况存在联系。降温与绿化覆盖率的关系是  $Y=37.23-0.097X$ ,即在白天气温最高时(14:00),绿化覆盖率每增加一个百分点可降温 0.1℃。北京市绿化覆盖率不足 10% 的地方的热岛强度最高为 4~5℃,如果绿化覆盖率达到 50% 可降低 4.94℃,城市夏季酷热的现象可基本改善。由于树木的光合作用吸收 CO<sub>2</sub> 放出 O<sub>2</sub>,使大气中的 O<sub>2</sub> 增加 CO<sub>2</sub> 减少,从更大的范围内控制“温室效应”的发展,这是城市林业对全球的贡献。城市林业可以改善城市的空气的湿度,一方面,城市林业降低空气温度,使空气中的相对湿度增加;另一方面,树木具有蒸散作用,一株成年树木一天大约可蒸腾 400L 的水(Kramer and koitowski, 1970)。一个结构、树种选择、配置合理的城市森林可使空气湿度增加 54%(New York, 1978)。<sup>[11]</sup>对北京市若干绿地、庭院绿化、道路绿化等对小气候的影响进行系统的观测和分析结果表明,绿地内的空气湿度冬季比绿地外增加 8%~24%。城市林业可以减少径流,涵养地下水源。根据 1951~1980 年 30 年统计,北京年均降雨 644.2mm,其中 70% 以上集中在 7~8 月份,绿地内降水 10% 被树冠截留,10% 被地面蒸发,5% 被地面径流,有 75% 渗入土壤<sup>[28]</sup>。北京现有绿地 97.76km<sup>2</sup>,则每年可减少径流 5667.9 万 m<sup>3</sup>,涵养水源 5289 万 m<sup>3</sup>。城市森林可以影响城市的气体流动,由于城市森林的存在,造成城郊之间地温及气温递减,森林区域的存在促进城区燥热气团与野外爽温气团的对流,形成良性生态调节效应的“城市风”。城市树木和灌木通过阻碍、引导、转向和过滤作用来控制风,由其本身或与其他障碍物的联合,改变周围气体的流动,用于改变风速的树木可以种植于角落和建筑物的入口处,但是栽植的位置要谨慎处理,因为树木也是人们希望流动房间气流的障碍物。树木降低风速的范围是在林带前树高的 2~5 倍和林带背风面树高的 30~40 倍区域内,最大限度降低风速的范围是林带背风树高的 10~20 倍远的地方,最高可降低风速 50%,但实际的防御程度又在于其高度、宽度、通透性、株行距和防风林的树种。树种选择在防风效率上是很重要的,有浓密叶子的针叶树最好种植在冬天渴望得到保护的西部和北部,阔叶树最好在东部和南部,因为它们夏天可以阻挡干热风,而冬天又允许太阳辐射进入。

城市环境污染随着城市化进程的加快,日益引起社会各界的关注,治理污染,改善生态环境已成为城市问题中最热门的课题之一。如前所述,城市森林可降低风速,植物的蒸腾可增加空气湿度,从而可以促使降尘落土。北京市在降尘最多的 4 月份,绿地中和绿化较好的地段地面上降尘量明显高于其他地段,如果地面有草皮等其他植被,不但地面不易扬尘,而且从空气中降落的尘粒也会从植物的间隙落到植被覆盖下的地面上,避免风沙再次扬起。飘尘可以在空气中悬浮很长

时间,当气流缓慢或静止时,飘尘也随之滞留,密集的乔灌木组成的绿带可把飘尘滞留在林带前面,较宽的(30m以上)半通透林可把飘尘滞留在林内,飘尘穿过茂密的林冠时,其中一部分会附在枝叶上而使空气得到过滤与净化。较大面积的绿地降温作用则可在绿地与附近气温较高地段之间造成空气的对流,这样可以把飘尘带到高处,遇到水平气流可扩散稀释。李嘉乐等以 $1\text{km}^2$ 的样方选择采暖期悬浮颗粒物质量浓度不同的51个样点和非采暖期40个样点进行绿化覆盖率与总悬浮颗粒物质量浓度相关性的统计计算,结果采暖期 $Y=1.465-0.032X$ ,非采暖期 $Y=1.0985-0.02X$ ,可以看出采暖期和非采暖期总悬浮颗粒物质量浓度变化率几乎相等,作者推测,如果北京市绿化覆盖率达到50%,则大部分悬浮颗粒都可以得到净化。<sup>[30, 31]</sup>树木滞留粉尘的能力是有差别的,一般树体高,叶片密集,表面粗糙,被有绒毛的树种滞尘能力较强。对虞山市相同区域类型的阔叶树与针叶树滞尘状况进行对比发现,因阔叶树叶大而平展,有些树种表面粗糙有毛,且沾尘后易被雨水冲淋复活,滞尘效果比针叶树强,如麻栎滞尘量为 $0.36\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ,而同是近污区的国外松为 $0.2\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ,在森林区茶树为 $0.11\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ,杉木为 $0.09\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ,马尾松为 $0.03\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 。同时发现,同是针叶树,杉木滞尘量是马尾松的3倍;同是阔叶树,麻栎是朴树的5.1倍<sup>[32]</sup>。另据报道,每公顷12年生旱柳每年滞尘8t,20年生榆树每年滞尘10t。城市森林能够吸收大气中的多种有毒气体,据研究,每公顷加拿大杨每年可吸收硫46kg,每公顷胡桃林每年可吸收硫34kg(林治庆,1989)<sup>[33]</sup>。对50余个 $1\text{km}^2$ 面积的样方绿化覆盖率与二氧化硫浓度的相关关系进行统计,两者成负相关,采暖期 $Y=0.29-0.0058X$ ,非采暖期为 $Y=0.1-0.0032X$ (李嘉乐,1989)<sup>[30]</sup>;绿化覆盖率与苯并( $\alpha$ )芘相关关系是采暖期 $Y=4.235-0.00985X$ ,非采暖期为 $Y=1.134-0.0022X$ ;树木吸收大气有毒气体的能力与大气中的有害气体的质量浓度呈线性相关,大气氟质量浓度与叶片含氟量的关系杨树 $Y=-957.49+670X$ ,柳树 $Y=-707.14+546.86X$ ;大气氯含量相关关系是杨树 $Y=0.74+215.82X$ ,柳树 $Y=0.69+165.55X$ (谢维,1992)<sup>[34]</sup>。树木的根系在吸收矿质营养元素的同时,也将土壤中的重金属元素吸收进入体内。在单因子栽培试验中,三年生旱柳幼树在一个生长季内对土壤Cd的吸收量可为对照树木体内Cd含量的32倍;当年生加拿大杨对土壤中Hg吸收量是对照的130倍;当土壤中As浓度为 $100\mu\text{g}/\text{g}$ 时;二年生幼树在一个生长季内吸收量为对照树木的30~507倍,在严重Cd污染土地上营造了人工杨树林,树木郁闭成林后对土壤Cd含量的削减极为明显,5年生北京杨株行距 $1.5\text{m}\times 1\text{m}$ ,每株吸收Cd总量为 $0.22\text{g}/\text{年}$ ,每亩北京杨每年吸收Cd总量为 $96.8\text{g}$ (林治庆,1989)。<sup>[33]</sup>

声波通过植物存在的场所会被植物的叶、枝条所吸收,现已证明,具有浓密叶,而且具有叶柄,多汁植物最能吸收声波,低于1000dB的声音,通过30m的森林

会降低 7dB (高清, 1984)<sup>[11]</sup>, 宽阔、高大且浓密的树丛可以减轻 5~10dB 的声音, 一般而言, 高树所组成的宽大林带对于减弱噪音最为有效, 树种对减弱声音而言, 并没有差别, 但落叶树落叶后, 减弱声音的效果较差, 常绿树则终年不变。据报道, 12m 宽的乔灌木树冠覆盖的道路 (3 板 4 绿带或 1 板 3 绿带 1 绿篱) 与 30m 宽的乔灌草混合结构带可分别降低噪音 3~5dB、5.5~8dB<sup>[15]</sup>。

在空气中通常有近百种不同的细菌, 大多是病原菌, 有些植物能分泌芳香, 具有杀死病菌和原生动物的作用。悬铃木的叶子揉碎后 3min 内能杀死原生动物。据法国测定, 百货大楼每立方米空气中有细菌 400 万个, 而公园中只有 1000 个, 百货大楼比公园多 4000 倍。在一般情况下, 每立方米空气中城市里比绿化区的含菌量多 7 倍。据报道, 1hm<sup>2</sup> 的柏林每天能分泌出 30kg 的杀菌素, 松科、柏科、槭树科、木兰科、忍冬科、桑科、桃金娘科的许多植物对结核杆菌有抑制作用。据测定, 松树能挥发出一种叫做萜烯的物质, 对结核病人有良好的作用。桦树、柞树、栎树、稠李、椴树、松树、冷杉所产生的杀菌素能杀死白喉、结核、霍乱和痢疾的病原菌。许多植物茎叶花果则可直接入药、治疗疾病。如银杏果可润肺、养心, 喜树根、果可抗癌, 白玉兰花可温散风寒、清脑, 雪松茎、花可祛风止血、润肺, 龙柏叶、果可安神调气镇痛, 女贞茎、叶、果可清肺、止咳、化痰, 丁香茎、花可止咳平喘, 月季根、花可调经、活血消肿, 胡颓子根、叶、果可收敛止泻平喘等<sup>[35]</sup>。对北京市八所小学中 1076 名小学生鼻咽部功能指标与城市绿色覆盖面积的相关分析表明, 绿化越好鼻黏膜上皮纤毛完成鼻腔内全部输送的时间越短, 鼻咽功能越好, 两者的相关性达到极显著水平 (刘芳桢, 1989)<sup>[36]</sup>。城市林业由于占据地理位置优越, 管理技术先进, 经营养护细致等条件, 经济效益十分显著。以行道树为例, 40 年生毛白杨每株可产木材约 1.5m<sup>3</sup>, 按单行种植, 株距 10m 计算, 1km 行道树可产木材 150 m<sup>3</sup>, 价值几千元, 据测算天津市每年乔木增值 159 万元, 灌木增值 286 万元<sup>[37]</sup>; 据计算一座具有城市林业特色的城市, 可以为城市居民提供 50% 的薪材, 80% 的干鲜果品, 目前许多国家的城市已改变了直接烧用薪材的习俗, 而将采下枝条转化为燃气, 减少耗煤量 10%~50%, 降低取暖费 10%~20%; 天津市园林绿地降温效果每年可节约 7524 万元; 一所座落在城市森林中的住宅售价比一般住宅高 2 倍, 有树木的房屋价值增加 5%~15%, 在公园或公共绿地附近的住宅价格会因此提高 15%~20%, 地租随距公园的距离而异, 距公园或绿地 12m 时, 地租率为 33%, 762m 时为 1.2%; 城市花卉的经济价值也相当可观, 1988 年天津市苗木花卉年业务收入达 434.9 万元。近年来, 世界花卉的产值以前所未有的速度迅速增加, 1990 年消费额为 350 亿美元, 比 1985 年增加一倍多, 世界花卉出口创汇约为 60 亿美元; 城市森林旅游的经济效益也相当不错, 据估计天津市城市林业在旅游业的效益是 31.9 万元。



城市林业的社会效益无论是过去还是现在人类都在努力探索和挖掘，并予以有意识的利用，它的范围非常广泛，内容十分丰富。

城市林业是一座知识的宝库，包括天文、地理、生物、数学、化学、文学、艺术等应有尽有。比如，一所公园，一条林带或一处公共场所的绿色植物，就含有许多生物种类，不同的形态特征，生态习性，艺术效果，以及养护管理等方面的知识，足够各层次的人士学习、研究和探索，在文学艺术方面，城市林业除了为文学家、艺术家提供安静、舒适、优美的创作环境外，还为他们产生灵感创造了条件。

城市林业为人类提供了社交场所和机会，一处成功的城市森林环境，为国内外宾客提供了游览、社交的机会，供以了解宾客的文化素养、衣着打扮、风俗习惯，从而开阔眼界、增进友谊。凡户外活动者，无不着以洁净合体、款式新颖、俏丽夺目的服装，以示社会生活的水准。所以，国外特别提倡在游览区内，辟设人与人之间互相观摩的场所，并视它为活动景点。

随着工业发展，城市人口增多，城市扩大，各种车辆增加，尽管采取了各种有效措施，但交通事故仍时有发生。据报道，如果设计合理，树种选择得当，行道树可以疏导交通，减少交通事故发生。在疏导交通方面，利用乔灌木组成的慢车带和人行道绿色隔离带是比较有效的。一条路用一、二种树作为主要树种，贯穿全路，当树种变了路也随之换了，提醒司机和行人，有效地疏导了交通。在交叉路口，用突出的树种予以标识。在转弯半径处的绿篱要矮，不影响司机视线，树丛要透视，确保交通安全。在美化市容方面，城市林业起着举足轻重的作用：一是以树的绿色为基调的五颜六色，春天的花，夏天的绿，秋天的叶和果，冬天的枝和干无不展示其美姿，为城市增添自然美；二是树木花卉有丰富的线条，艺术讲究曲线美，城市森林是曲线美的典型，丰富的林际线，多变的树冠外型，形成各异的片林轮廓，都是由曲线构成的，它们都是构成城市美的主要内容；三是树木打破了建筑物僵硬的外角，烘托建筑物的美，从而展示城市的美。

我国引入和认识城市林业概念始于20世纪90年代，但对城市周围地区的林业建设应当有新的思维和新的路子，需求由来已久，对城市园林建设应当摆脱传统做法的束缚而走“生态园林”之路的需求也早已存在，这两个方面在思维方向上是一致的。园林要冲出城区发展到郊野，林业要渗入城市并为城市服务。1986年中国园林学会在温州召开的“城市绿地系统植物造景与城市生态”学术讨论会上提出生态园林这个名词，陈有民教授和余文森的论文提到了生态园林的概念；1988年初抚顺市提出建立森林城市方案并实施。1989年上海提出建设生态园林的设想和实施意见，并在黄浦区竹园新村、普陀区甘泉新村、浏河风景区、外滩、宝山钢铁总公司试点。1989年中国林科院开始研究城市林业的发展状况。1990