



高校建筑学与城市规划专业教材

THE ARCHITECTURE & URBAN PLANNING SERIES

园林植物与应用

李文敏 编著

中国建筑工业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

园林植物与应用/李文敏编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2006

(高校建筑学与城市规划专业教材)

ISBN 7-112-08088-6

I. 园… II. 李… III. 园林植物-高等学校-教材
IV. S688

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 004855 号

高校建筑学与城市规划专业教材

园林植物与应用

李文敏 编著

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22 插页: 2 字数: 530 千字

2006 年 3 月第一版 2006 年 3 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 35.00 元

ISBN 7-112-08088-6

(14042)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>



菊花



扶桑



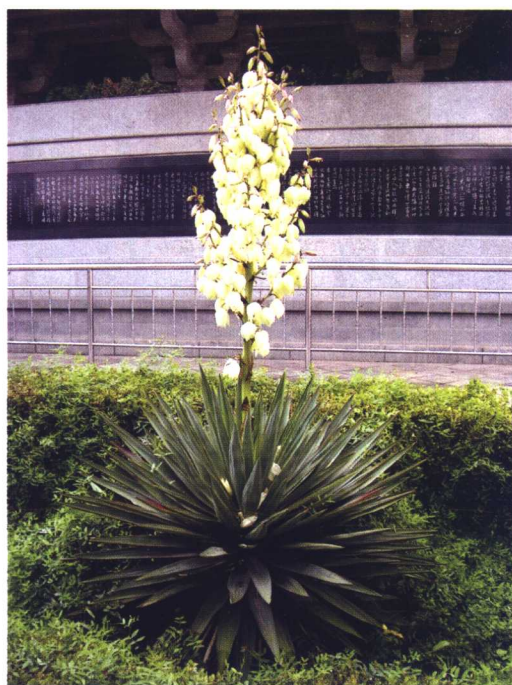
树蕨



铺地柏



紫藤



风尾兰



容器组合花坛



大花三色堇



矮金彩柏



枸骨



五叶地锦



榕树的气生根



紫红鸡爪槭



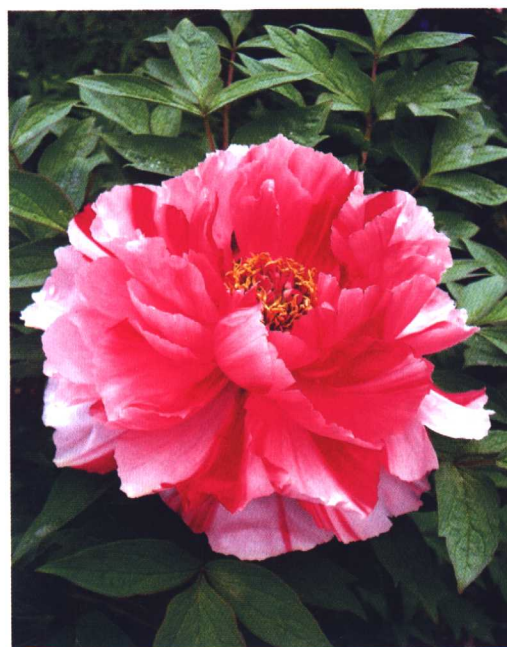
罗汉松



红千层



花 境



牡丹花



鹤望兰

本书以植物科学、规划设计、艺术美学等多学科交叉融合为基础，以仿生学的源泉与启迪功能为切入点，介绍城市园林常用植物材料，讲述景观规划设计中植物应用的基本原理与方法，以及城市规划中相关的植物知识，包括城市森林、植物与城市防灾等。全书图文并茂，内容详尽实用。本书可作为高等工科院校城市规划、风景园林、景观设计、环境艺术等相关专业教材用书，也可作为景观设计工作者进行植物造景设计的参考书。

* * *

责任编辑：杨 虹

责任设计：董建平

责任校对：董纪丽 刘 梅

前 言

我国工科院校设置城市规划、风景园林、景观设计、环境艺术等相关专业，已有数十年的历史，但缺乏适合工科学生的植物应用教材。作者基于长期从事园林植物与应用课程的教学及实践，在集前人之长处与本人之经验的基础上编著了《园林植物与应用》教材，适用于城市规划、风景园林、景观设计、环境艺术等专业高年级本科生。

园林植物与应用是一门理论与实践密切结合的应用性专业基础课，本教材相应配套了园林植物认识实习指导书。在“景观规划设计基本原理”课程作前期铺垫之后，该课程与“城市绿地系统规划”等专业课平行安排和讲授。目的是要学生通过本课程学习，进一步理解植物要素的特殊性，系统掌握相关的植物与规划设计的基本知识，培养与同行交流的基本能力，在高年级综合学习中，能正确应用于景观设计及城市规划中。

本教材的主要内容涵盖了植物学、园艺学、树木学、花卉学、植物生态学、美学、植物造景及配置等多学科知识，兼具基础性与应用性。从理论与实践、基础与实用相结合进行选材。全书分八章，主要介绍植物的生态与规划设计功能、植物学相关基础知识、常用木本与草本植物、植物景观规划与设计原理、基本理论及方法、城市规划中的植物问题、生态城市建设与标准、城市森林概述等内容。使学生在认识常用植物基础上，进一步了解植物的生物学习性，分布及应用特点，在规划设计中正确选择配置树种，达到建设可持续绿地和优秀植物景观的目的。

上海市政设计研究院沈霞景观师和湖南省常德市建筑勘测设计院张春红规划师为本书的插图做了大量绘制工作，中国建筑工业出版社王伯扬编审对本书提出了许多有益建议。

本书是同济大学“十五”规划教材，得到“同济大学教材、学术著作出版基金委员会资助”。

由于时间仓促，加之编著者水平有限，书中错误难免，请读者指出，不胜感谢。

李文敏

2005 年 12 月

目 录

第一章 植物的功能作用	1
第一节 植物的生态功能	1
第二节 植物的启迪功能	5
第三节 植物的建造功能	6
第四节 植物的观赏功能	15
第五节 植物的美学功能	20
第二章 植物学基础知识	23
第一节 植物的根	23
第二节 植物的茎	30
第三节 植物的叶	36
第四节 植物的花	46
第五节 果实和种子	54
第六节 植物分类的基础知识	59
第三章 园林树木	67
第一节 荫木类	67
第二节 叶木类	162
第三节 花木类	172
第四节 果木类	213
第五节 木质藤本类	221
第四章 园林花卉	230
第一节 一、二年生花卉	233
第二节 宿根花卉	245
第三节 球根花卉	252
第四节 其他花卉	262
第五章 草坪与地被植物	265
第一节 草坪分类	266
第二节 草坪质量评价	268
第三节 常见草坪和地被植物	269
第六章 植物景观规划原理	281
第一节 生态学原理	281
第二节 植物地带性分布原理	283
第三节 生态园林原理	289
第四节 植物景观规划	292

第七章 植物景观设计	295
第一节 与景观设计相关的植物特征.....	295
第二节 与植物景观相关的其他因素.....	314
第三节 植物景观设计的基本原理.....	315
第四节 植物景观设计的基本形式.....	315
第八章 植物与城市规划	320
第一节 生态城市建设.....	320
第二节 植物与城市防灾.....	322
第三节 城市绿地系统规划中的树种规划.....	324
第四节 城市森林.....	326
附一 园林植物形态与体量图	330
附二 植物名称索引	332
主要参考文献	345

第一章 植物的功能作用

第一节 植物的生态功能

一、调节温度和空气湿度

绿色植物能通过叶片的阻隔、反射和吸收挡去部分太阳光直射，还能通过光合作用和蒸腾作用消耗热量，使树下气温降低。据测定，绿色植物在夏季能吸收60%~80%日光能，90%辐射能，使树荫下的气温比裸露地气温低3℃左右；草坪表面温度比土地面低6~7℃，比沥青路面低8~20℃；有垂直绿化的墙面比没有绿化的墙面降低温度5℃左右。冬季，树木可以阻挡寒风袭击和延续散热，能稍稍提高温度。夏季中午，有地被的地面，比硬质铺装地辐射热低（表1-1）。上海电车三场停车场有一株高1.6m，冠幅2m左右的大叶黄杨，周围是水泥地坪，树荫下气温比停车场中央低4.2℃。

一些城市与风景区最热月均温比较

表 1-1

城市或景区	黄山	泰山	庐山	北京	上海	广州
最热月均温	18.0℃	20.0℃	22.0℃	25.8℃	27.9℃	28.3℃

人最舒适的温度是24℃，相对湿度是70%，风速是2m/s。据上海市园林植物科研所测定，丁香花园增湿6%，淮海公园增湿2%，动物园天鹅湖增湿36%，树木一般增湿4%~30%，特别是叶厚、皮厚、含水特别多的植物，可以增大空气湿度，隔离火花飞溅，有效阻挡火势蔓延，如珊瑚树、厚皮香、木荷等。

植物根系从土壤中吸收的水分，绝大部分通过蒸腾作用散失到空气中。据计算，树木在生长过程中，所蒸腾的水分，要比它本身重量大300~400倍。一亩阔叶林在一个生长季节能蒸腾160t水，比同一纬度上相同面积的海洋蒸发的水分还多50%。因此，绿化地区上空的湿度比无绿化地区上空要高，在通常情况下高10%~20%。

二、防风固沙

树木成林，可以降低风速，发挥防风作用。据测定，林带背



图 1-1 植物能降低风速

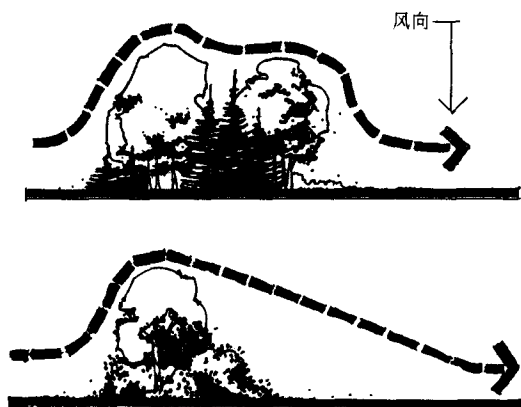


图 1-2 片林和狭长林带有显著防风效能

强，常绿阔叶树又比落叶阔叶树强。用以固沙为主要目的的防沙林带，则紧密结构者为有效。

三、防止水土流失

大面积种植绿化植物，对保持水土、涵养水源有很大的作用。植物根系盘根错节，有固土、固石的能力，还有利于水分渗入土壤下层，枝叶可遮拦降雨的能量，树木的落叶可形成松软的死地被物，能截阻地表径流，使之渗入地下，从而减少暴雨所造成的水土流失。

四、吸收二氧化碳放出氧气

绿色植物的叶绿素利用太阳能吸收二氧化碳，放出氧气。据测定，在生长季节， 1hm^2 阔叶林，每天能吸收 1t 二氧化碳，放出 0.73t 氧气，如果以成年人每天呼吸消耗 0.75kg 氧气计算，每人有 10m^2 的树木覆盖面积，就可以满足呼吸作用所需要的氧气。但实际上还有燃烧等对氧的消耗，因此，一般认为城市绿地面积应达到 $30\sim 40\text{m}^2/\text{人}$ ；联合国提出要达到 $60\text{m}^2/\text{人}$ 。

五、吸收有毒气体

随着工业的发展，工厂排放的“三废”日益增多，对大气、水体、土壤产生污染，不仅影响农、林、牧、渔各业的发展，而且还严重影响人类的健康和生命。因此，近年来，环境保护愈来愈为人们重视。在环境保护措施中常使用生物防治，由于很多植物具有一定程度的吸收不同有毒气体的能力，使空气得以净化，可在环境保护上发挥其作用。如 1hm^2 柳杉林，每月可以吸收二氧化硫 60kg ， 1hm^2 垂柳在生长季节每月可吸收 10kg 二氧化硫。据南京化工公司研究，绿化林带能使大气中二氧化硫浓度降低。该公司有一片约 1hm^2 的树林，当二氧化硫烟气通过树林后，浓度便有明显降低。特别是当二氧化硫浓度突然升高，烟气笼罩大地时，浓度降低程度更为显著。在氟化氢污染地区，有些树木可吸收氟，其体内含氟量可以达到 1% ，有的可高达 4% 。大气中氟化氢可因树木吸收而降低浓度。据南京有关单位于 1975~1976 年共同测定，氟化氢通过一条宽约 20m 的杂木林带后（林带的树种有臭椿、榆树、乌柏、麻栎、梓树、女贞等），浓度的降低要比通过空旷地快 40% 以上。城市中的异味可以通过

后树高 $20\sim 30$ 倍的范围内，有显著的防护效能，风速可降低 $30\%\sim 50\%$ （图 1-1）。林带还能削弱风的携沙能力；另外，树木有庞大的根系，可以紧固沙粒，使流沙变为固沙。

树木组成防风林带（图 1-2），结构以半透风者效果为好。植物降低风速的程度，主要决定于植物体形的大小，树叶的茂盛程度。乔木防风能力比灌木强，灌木又大于草木，阔叶树比针叶树

群植植物消除，起到清新空气的作用（图 1-3）。

六、吸滞尘埃

大气中除受有害气体污染外，在城市里街道场地还产生大量尘埃，工厂排放炭粒和铅、汞微粒等粉尘，它们进入人们的呼吸道，可引起气管炎、支气管炎；进入肺部能引起肺炎、矽肺和结核等。但植物，特别是树木的叶子，有的表面粗糙，有的长有绒毛，有的分泌黏液，能吸附空气中的灰尘和粉尘。蒙尘的植物，经过雨水冲洗，又能恢复吸尘作用。



图 1-3 植物能消除空气中的异味

据报道绿地中的含尘量要比街道少 $1/3 \sim 2/3$ 。某工矿区的降尘量为 $1.52\text{g}/\text{m}^2$ ，而在附近的公园里只有 $0.22\text{g}/\text{m}^2$ ，两者相差近 7 倍。根据某工业区初步测定，大气中飘尘的浓度，绿地比非绿地为低。面积在 $7 \sim 8\text{hm}^2$ 以上的绿地较非绿地对照可减少灰尘约 $10\% \sim 50\%$ 。据南京有关单位研究，一个水泥厂中有绿化林带阻挡的地段要比无树木空地减少降尘量（较大颗粒的粉尘） $23\% \sim 52\%$ ，减少飘尘量（较少颗粒的粉尘） $37\% \sim 60\%$ （表 1-2）。

几种树木叶片的滞尘量

表 1-2

树种	滞尘量(g/m^2)	树种	滞尘量(g/m^2)
榆树	12.27	大叶黄杨	6.63
朴树	9.37	夹竹桃	5.28
广玉兰	7.10	悬铃木	3.37

摘自《中国园林》1998 年 4 期 P. 41。

七、杀菌抑菌

空气中散布着各种细菌，不少是对人体有害的病菌。但是，在绿化区，每 1m^3 空气中的细菌含量要比闹市区少得多。一方面是绿化地区空气中灰尘减少，从而也减少了细菌，另一方面许多植物能分泌杀菌素，如松树分泌的杀菌素，挥发到空气中，它可杀死白喉、痢疾和结核菌。 1hm^2 桧柏林每天能分泌出 30kg 杀菌素。

据法国测定，在城市百货商店空气中含菌量高达 400 万个/ m^3 ，林荫道为 58 万个/ m^3 ，公园内为 1000 个/ m^3 ，而林区只有 55 个/ m^3 。林区与百货商店相差 70000 倍。

南京有关单位于 1975 年，进行了城市绿地减少空气含菌量的初步观察，观察结果表明：

1. 城市中各类地区，因人流、车辆及绿化状况的不同，对空气中含菌量有明显影响（表 1-3）。

城市中各类地区空气含菌量比较

表 1-3

类 型	地 点	人流、车辆、绿化状况	空气含菌数(个/m ³)
公共场所 街道	某火车站	人多、车多、绿化差	49700
	南伞巷	人多、车多、无绿化	44050
	新街口	人多、车多、绿化好	24480
公园	玄武湖	人多、绿化好	6980
机关	市防疫站	人少、绿化好	3450
植物园	植物研究所	人少、树木茂密	1046

由表 1-3 可知, 各类地区中以公共场所的空气含菌量最高, 街道次之, 公园、机关又次之, 城郊植物园最低, 相差可达几倍至 48 倍。这除了与人流密度和车辆多少有密切关系外, 绿化树木的多少对空气含菌量也有重要的影响。如街道中南伞巷和新街口同属人多、车多的热闹地区, 但后者行道树枝叶浓密, 起了减尘的作用, 而前者基本上没有绿化, 所以空气含菌量要比后者高 0.8 倍。

2. 各类林地和草地的抑菌作用有所不同 (表 1-4)

从表 1-4 来看, 各类林地和草地都有一定的抑菌作用, 其中松树林、柏树林与樟树林抑菌能力较强, 这与它们的叶子能散发某种挥发性物质有关。

各类林地的减菌作用

表 1-4

类 型	空气含菌数(个/m ³)	类 型	空气含菌数(个/m ³)
松树林(黑松)	589	喜树林	1297
草地(细叶结缕草)	688	麻栎林	1667
日本花柏林	747	杂木林	1965
樟树林	1218		

八、衰减噪声

噪声是指一切对人们生活和工作有妨碍的声音。声级单位是分贝。零分贝是人刚刚能听到的声音, 40 分贝以上的声音会干扰人们休息, 60 分贝以上的声音会干扰人们的工作; 车间、汽车、火车的噪声可达 80 分贝, 这样的声级使人感到疲倦和不安; 90~100 分贝是严重的, 长期在这种环境中工作使人的听力受到损伤, 还能引起神经官能症, 心跳加快, 心律不齐, 血压升高, 冠心病和动脉硬化等。

植物, 特别是树木, 对减弱噪声有一定的作用。一般认为疏松的树木群比成行的树木更能防止噪声; 分枝低、树冠低的乔木比分枝高、树冠高的乔木减低噪声的作用大; 在行道树之间栽上灌木, 其防噪声效果比单纯一行乔木为好; 重叠排列的、大而健壮的、具有坚硬叶子的树种, 在其着叶季节对减小噪声非常有效; 一系列狭窄的林带要比一个宽林带效果好。在街道、广场、公共娱乐场所与工厂周围, 建造不同规格与结构的林带, 是防止噪声的重要措施(图 1-4、图 1-5、图 1-6)。

防止噪声较好的树种有: 雪松、桧柏、龙柏、水杉、悬铃木、梧桐、垂柳、薄壳山核桃、马褂木、柏木、臭椿、樟树、榕树、柳杉、栎树、珊瑚树、桂花、女贞等。



图 1-4 密植灌木篱能减弱装货卸货的噪声



图 1-5 密植的针叶树能减弱动力噪声

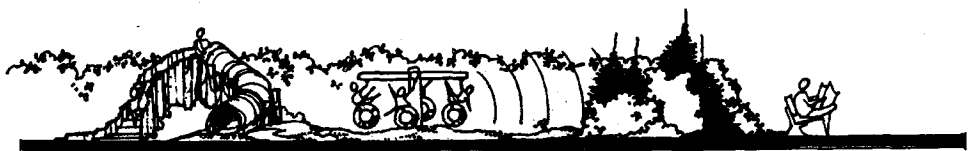


图 1-6 针叶乔木与落叶灌木能减弱娱乐噪声

第二节 植物的启迪功能

世界上植物种类繁多，形态各异，许多建筑师常常从中得到启迪。据悉，在世界著名建筑中，有许多仿照植物外形建造的独特建筑，成为令人瞩目的新奇景观。

一、源于植物外形的建筑

澳大利亚闻名全球的“悉尼歌剧院”，是设计师从睡莲花形似太阳光芒的造形中，得到设计灵感，建造了睡莲花瓣式的建筑外形（图 1-7）；印度的“巴齐礼拜堂”，其外形是一朵含苞待放的荷花，漂浮在水面上，松开的花朵及半开花瓣间的缝隙是本建筑自然采光的入口，建筑色彩由白色与绿色组成，格外新奇；根据玉米排列模式，芝加哥的建筑师设计了两幢高耸入云的“玉米智能塔”（图 1-8），成为芝加哥一景；坐落在上海浦东的“东方艺术中心”，其顶平面造形是一朵美丽的蝴蝶兰，轻盈活泼，夜晚在灯光的装扮下，像一只翩翩起舞的蝴蝶，异常醒目；上海某绿地的游路，是仿照大树的分枝来设计的，不同的分枝就是不同宽度的游步道，各块绿地空间依附在树枝间，使地面与空间融为一体。

二、源于植物对光能利用的启示

德国建筑学家设计制造成功一种向日葵式的旋转房屋。它装有如同雷达一样的红外线跟踪器，只要天一亮，房屋上的马达就开始启动，使房屋迎着太阳缓慢转动，始终与太阳保持最佳角度，使阳光最大限度地照进屋内。夜间，房屋又在



图 1-7 悉尼歌剧院

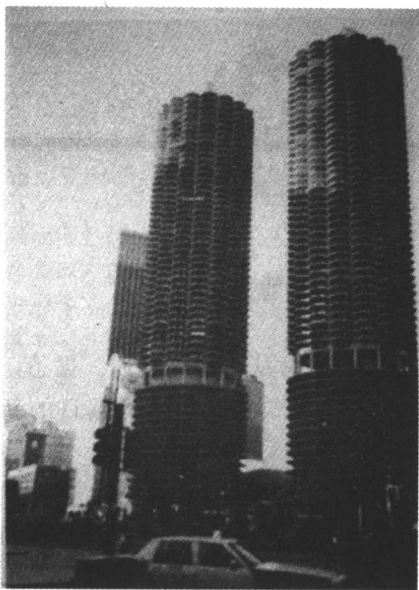


图 1-8 芝加哥玉米智能塔

不知不觉中慢慢复位。英国有一幢名叫“穗上颗粒”的建筑，它的每一套房间都是用轻质、高强度塑料制成的。中间是一个用钢筋混凝土浇筑的井筒，四周悬挂许多支臂。房间环绕井筒悬挂，从远处看，就像一个硕大的麦穗。南美洲亚马孙河流域生长的王莲，其叶子直径可达2~3m。这种叶子的背面有粗大叶脉和相互交错的小叶脉，支撑力很强。英国著名建筑师约瑟，根据王莲叶的叶脉结构，设计建造了一座顶棚跨度很大的展览大厅，整个结构很有特点，既轻巧雄伟，又经济耐用。

车前草是一种草本药用植物，它的叶片排列十分规则，两片叶之间的夹角都是 137° ，所以每片叶子都能得到充足阳光。于是，建筑师根据车前草叶子排

列结构，设计建造了螺旋式楼房，使每间房屋在一年四季中都可以得到阳光的照射，成为深受人们欢迎的“采光建筑”。

三、源于植物的内部结构

日本的“千代工程”，模拟竹荪结构，形成朦朦胧胧的室内装饰景观，澳大利亚的“猕猴桃汽车休息站”，是高速路上靓丽的一道景观。

第三节 植物的建造功能

过程中,首先要研究的因素之一,便是植物的建造功能。它的建造功能在设计中确定以后,才考虑其观赏特性。植物在景观中的建造功能是指它能充当构成因素,如像建筑物的地面、顶棚、围墙、门窗一样。从构成角度而言,植物是一种设计因素或一种室外环境的空间围合物。然而“建造功能”一词并非是将植物的功能仅局限于机械的、人工的环境中。在自然环境中,植物同样能成功地发挥它的建造功能。

一、构成空间

所谓空间感的定义是指由地平面、垂直面以及顶平面单独或共同组合成的具有实在的或暗示性的范围围合。植物可以用于空间中的任何一个平面,如在地平面上,以不同高度和不同种类的地被植物或矮灌木来暗示空间的边界。在此情形中,植物虽不是以垂直面上的实体来限制着空间,但它确实在较低的水平面上围起一定范围(图 1-9、图 1-10)。一块草坪和一片地被植物之间的交界处,虽不具有实体的视线屏障,但却暗示着空间范围的不同。

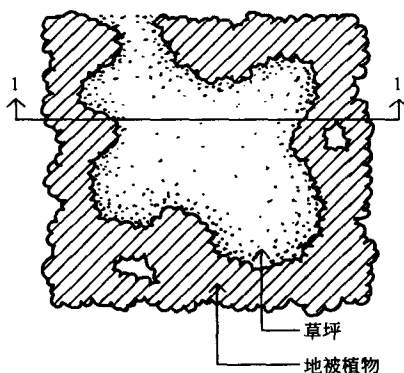


图 1-9 平面

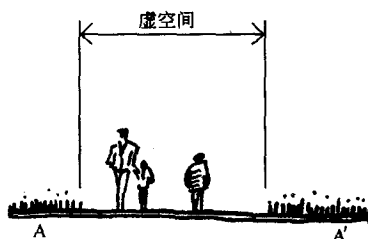


图 1-10 地被和草坪暗示虚空间的边缘

在垂直面上,植物能通过几种方式影响空间感。首先,树干如同直立于外部空间中的支柱,它们多是以暗示的方式,而不是以实体限制着空间(图 1-11)。其空间封闭程度随树干的大小、疏密以及种植形式而不同。树干越多,如像自然界的森林,那么空间围合感越强(图 1-12)。树干暗示空间的例子,如种满行道树的道路,乡村中的植篱或小块林地。即使在冬天,无叶的枝桠也能暗示着空间的界限。

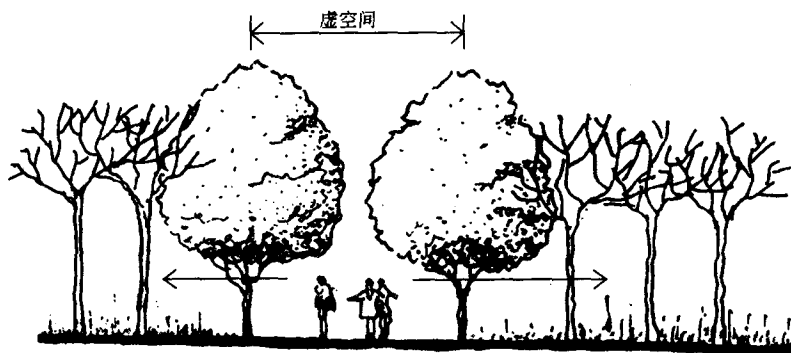


图 1-11 树干构成虚空间的边缘