

Yuanlin  
Zhiwu Yu  
Zhiwu Jingguan  
Sheji

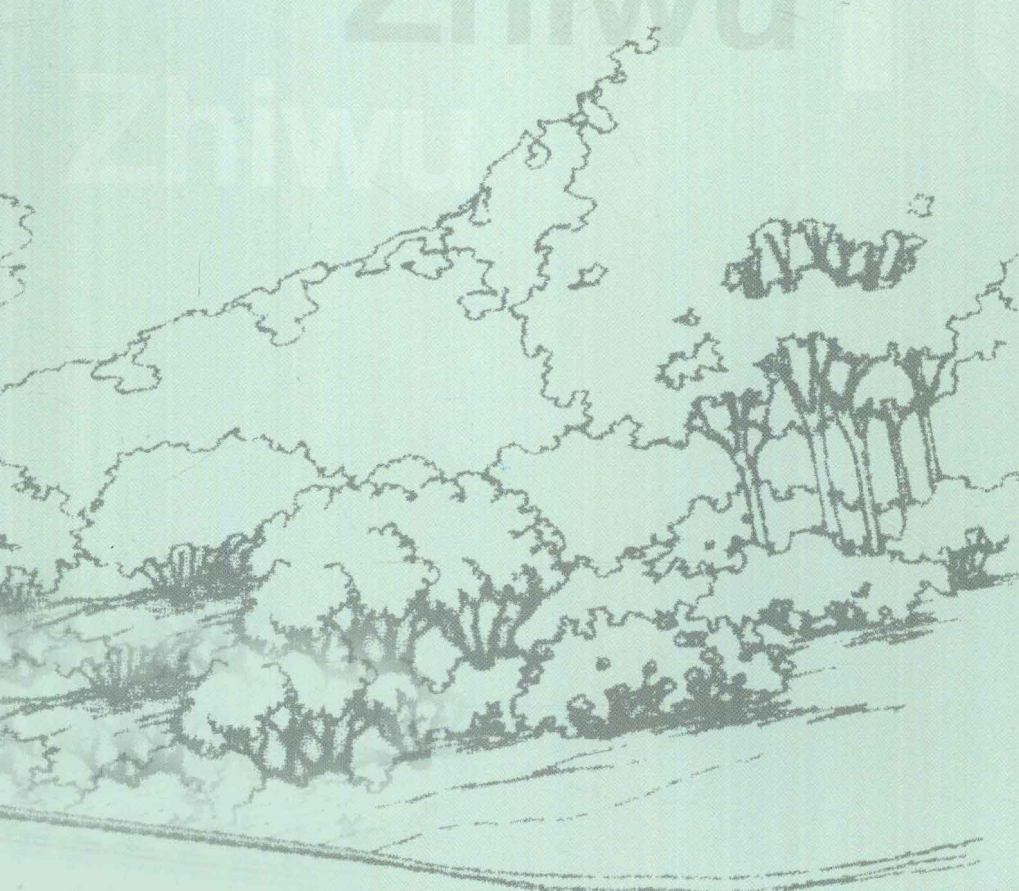
高等院校艺术设计教材

赵建萍 朱达金 著

# 园林植物与植物景观设计

- 从实际应用出发
- 以国内外大量园林植物实例图和植物景观设计图展示了不同风格与特点的园林植物景观设计思路、方法与实践
- 大学风景园林专业的必修课程

四川出版集团 四川美术出版社



四川出版集团 四川美术出版社

YLZMYZMJGSJ

园林植物与植物景观设计

赵建萍 朱达金 著



\*\*\*\*\*

■ 《高等院校艺术设计教材》

编审委员会

黄宗贤 马一平 林 木 程丛林 王岳川  
徐仲偶 龙 全 吴 翔 魏绍龙 刘境奇  
赵 健 冉昌光 张 林 刘遂海 李晓寒  
叶 苹 朱 飞 徐伯初 张 苏 甘庭俭  
陈小林 甄忠义 张晓黎 谢可新 马晓峰  
蔡 蓉 洪志钧 田 曦 黎 伟 何启超

■ 策 划

何启超 翟幼林 陈小林 徐仲偶

■ 《园林植物与植物景观设计》主编

赵建萍 朱达金

编 委

鲁 琳 宋会兴 吴兵先 李 刚 秦 华  
朱 勇 杨 娜 白露露 郑媛元 刘可调  
詹小英 陈 兴 马 博 杨家祥 周禧琳  
梁继业 王 强 李晓曼 段益莉 谢勤松

# 序

随着国家经济实力和人民生活水平的不断提高，我国的城市环境建设以前所未有的高速度快速发展，与之相适应，作为城市环境建设重要内容的园林景观建设近年来也取得了辉煌的成就，全国各地都掀起了建设的热潮。园林景观建设的核心——园林植物景观设计行业也在这一历史性大环境下得到迅速发展。

植物是风景园林以及环境艺术景观设计中最重要素材之一，在当今的园林景观设计中，越来越重视植物的科学、合理配置，这对于提高整个园林环境景观效果，发挥园林环境的生态作用有着极为重要的作用。但是，目前除了农林院校开设的园林专业外，其他院校的相关专业，都不可能较系统的学习园林植物形态、分类、生态等基础知识的相关课程。为此，编写一本适应除农林院校以外的其他院校的园林环境景观设计类专业所需的园林植物及植物景观设计内容的综合教材就成为一种必然的需要。

这本教材的编写内容做到了比较全面而系统地介绍园林植物基础知识与重点植物种类，讲述了园林植物造景设计的步骤与实例，对于满足上述专业在教学学时数相对较少，缺少园林植物学相关前后课程支持的前提下，进行园林植物及景观设计课程的教学，具有较强的针对性与实用性。

材料的作者在农林院校和艺术院校长期从事园林植物及植物景观设计教学工作，有丰富教学实践经验。作者不但对教学活动有全面了解，而且还具有丰富的参与园林绿地植物景观设计的实践经验，这都集中反映在本书合理的结构、丰富的内容、准确的概念、翔实的案例上。相信本教材的出版，会对我国综合性大学、建筑院校、艺术院校中园林环境景观设计专业人才的培养与教学质量的提高发挥较好的作用。

西南大学园艺园林学院 教授 博士生导师 李名扬

# 前言

植物是风景园林以及所有环境艺术景观设计最重要的素材之一，利用植物材料造景必须既要考虑植物本身的形态特征及生长发育特性，又要考虑植物与各种环境因子及生态系统中其他生物因子之间的生态关系；同时还应满足功能需要、符合审美及视觉原则。总之，以植物材料为基础的植物景观设计必须既讲究艺术性又讲究科学性。

植物景观设计不同于山石、水体、建筑景观的构建，其区别于其他要素的根本特征是它的生命特征，这也是它的魅力所在。事实上，园林中也没有一种人工景物能与植物的自然美异曲同工。这就要求在实践中，必须根据植物生物科学的基本理论，因地制宜、适地适树，只有以植物的健康生长为基础，才能充分发挥其自然美的特性。

园林设计师在应用植物时，实际上是预见了几十年或几十年以后各种不同植物所将表现的效果。所以园林设计师不能只是进行园林植物景观的设计，而必须在指导绿化工程按照设计意图进行精心栽培的过程中、在确定园林绿地后期系统管理工作要点时均要承担相应的责任，才能保障最后实现其美好的理想效果。所以不掌握园林植物的相关知识是很难具有这种才能的。

作为环境艺术设计领域，城市规划、建筑、景观、环境艺术、室内装饰等设计专业与风景园林设计专业一样在创造优美、舒适的室内外环境方面都有着不可推卸的职责。但是在高等院校中这些专业的学生，由于课程设置体系的不同，没有可能系统的学习园林植物形态、分类、生态等基础知识的相关课程，对于较全面掌握植物相关知识，并进而能以科学的态度应用园林植物进行城市规划、建筑内外环境设计、景观设计、环境艺术设计都将带来认知上的局限。园林植物毕竟不能等同于城市环境建设中的钢筋、水泥、玻璃、石材、木材之类的构筑材料，植物是有生命的有机体，它们的生长发育受到外界各种环境条件的制约，这样影响的结果形成了各地的地带性植被分布。如果只限于了解植物的种类与形态，就简单地等同于环境设计中的其他构筑材料加以应用，一方面不利于植物本身的生长发育，难于表现景观设计意图，另一方面也不利于城市生态环境的营建。

编者在广泛收集资料与研究的基础上编写成本书，它内容丰富、翔实，图文并重，特别适合作为综合、艺术、城建、建筑等高等院校的城市规划、建筑规划、环境艺术，环境保护、风景园林、风景旅游、物业管理等有关专业的教材或教学参考书。也希望能对园林设计人员和工程技术人员，以及城市建设和建筑等其他专业人员有所帮助。

本书遵循全面、系统、浅显、实用的基本原则进行选材与安排。全书分为两大组成部分，第一部分为前五章，是园林植物基础知识与重点植物种类介绍；第二部分为后三章，为园林植物景观设计的相关知识介绍。第一、二章主要介绍了园林植物的基础知识，尤其是重点介绍了植物的生长发育与环境条件之间关系的知识，为因地制宜地进行植物造景设计提供理论基础。第三章为园林植物的美学特性，主要从植物的自然美、色彩美、意境美三个方面介绍了园林植物材料的美学属性，为植物造景设计提供美学依据。在第四、五两章，选择介绍了我国目前各地园林中常用的园林树木与草本植物种类的形态特征、生态习性、观赏特点及主要用途，它们是植物造景的基本素材。第六、七两章配合大量图例介绍了植物造景的原则、方法与应用特点。第八章为园林植物造景设计的步骤与实例，使读者对园林植物造景设计的整个过程有一个较为全面的了解，并加深对前面所学知识的理解。

参与本书编写的人员主要有：向燕琼参与了第三章的编写，谢利亚参与了第七、八章的编写。参与本书绘图的人员有陈兴、杜兵、邢云、符颖、袁东杰等。在编写中参考了国内外有关著作、论文，在此谨向有关专家、学者、单位表示衷心感谢。

由于园林植物及植物景观设计学科的内容广泛，与多门学科相互交叉，并与社会问题紧密相关，限于作者的能力和水平有限，不当和错误之处，敬请读者批评指正。

编者

2012年6月



# 目录

<b>第一章 园林植物的分类</b> .....	001	<b>第五章 园林草本植物</b> .....	093
一、植物自然分类方法.....	001	一、一二年生草本植物.....	093
二、园林植物的实用分类方法.....	003	二、宿根草本植物.....	098
<b>第二章 园林植物的生态习性</b> .....	007	三、球根草本植物.....	101
一、光照因子.....	007	四、水生及湿生草本植物.....	104
二、温度因子.....	009	五、草坪及地被植物.....	106
三、水分因子.....	011	六、蕨类植物.....	113
四、空气因子.....	013	<b>第六章 植物景观设计的原则与方法</b> .....	114
五、土壤因子.....	016	一、植物在景观设计中的作用.....	114
六、我国植被的分区.....	017	二、植物景观设计的原则.....	124
七、植物群落.....	021	三、植物景观设计的方法.....	131
<b>第三章 园林植物的美学特性</b> .....	025	<b>第七章 植物景观设计的应用</b> .....	150
一、园林植物的自然美.....	025	一、水体的植物配置.....	150
二、园林植物的季相美.....	034	二、道路的植物配置.....	157
三、园林植物的意境美.....	037	三、建筑的植物配置.....	167
<b>第四章 园林树木</b> .....	039	四、各类园林绿地的植物配置.....	173
一、乔木类.....	039	<b>第八章 植物景观设计的程序与案例</b> .....	183
二、灌木类.....	068	一、植物景观设计的程序与要求.....	183
三、藤本类.....	084	二、设计实例分析.....	191
四、竹类.....	086	<b>主要参考文献</b> .....	204
五、棕榈类.....	088		

# 第一章 园林植物的分类

据不完全统计,全世界植物的总数达50余万种,其中约有高等植物23万多种,而原产于我国的高等植物约有3万余种。目前,园林绿地中利用的园林植物仅为其中很少部分,大量的种类还未被认识与利用。要充分挖掘园林植物资源,丰富园林景观,科学合理地进行园林植物景观设计,首要的基础工作是必须进行园林植物的分类,只有在认识园林植物基本类群的基础上,才有可能进一步研究园林植物其他方面的问题。

在人类认识植物的历史过程中,建立了两种分类法,即自然分类法和人为分类法。

自然分类法是根据植物进化过程中亲缘关系的远近进行分类的方法。亲缘关系的远近主要是根据形态,解剖,生理生化上的特征,特性等加以比较鉴别而确定的。这种分类方法能反映植物系统发育的规律,科学性较强。

人为分类法选择植物的一个或几个形态特征或经济性状作为分类的依据,没有考虑它们在进化上的系统关系。如将园林植物分为木本植物,草本植物。这种分类法,通俗易懂,便于识别,至今仍在应用科学上沿用,但不能反映出植物间的亲缘关系和进化情况。

## 一、植物自然分类方法

### (一) 植物自然分类单位

在植物分类系统中,使用了各级单位,以表示植物亲缘关系的远近。常用的单位是界、门、纲、目、科、属、种。种是分类的基本单位。集

种成属,集属成科,依次类推,最后集中成植物界。界包括了自然界所有的植物,是分类学中的最高单位。在这些单位中,有时因范围太大,还加设亚级,如亚门,亚科等。现以油松,月季为例,说明它们的分类地位:

界:植物界

门:裸子植物门

纲:松柏纲

目:松柏目

科:松科

属:松属

种:油松

界:植物界

门:被子植物门

纲:双子叶植物纲

目:蔷薇目

科:蔷薇科

属:蔷薇属

种:月季

一般认为“种”是这样的生物类群:具有一定的自然分布区,形态、构造、生理、遗传等各种特性极其相似,亲缘关系最近。种内个体之间易于生殖结合,并能产生正常的后代。种间的个体一般不能生殖结合,即或结合,也不能产生有生殖能力的后代。种是生物进化与自然选择的产物。种内个体如果发生显著差异时,还可定为亚种和变种,亚种的变异明显,并具有一定的分布区,变种的变异较小,但仍能遗传,如花的变化,毛的有无等。如梅树的野生变种有曲梗梅、毛梅等。蜡梅的变种有素心蜡梅、馨口蜡梅、红心蜡梅、小花蜡梅等。

在园林植物里,常划分为很多品种,品种不是植物分类学上的单位,而是经过人类培育出来的。品种多半是根据经济性状,如植株的大小,果实的色、香、味及成熟期等来区分的。例如我国牡丹栽培的园艺品种就是以牡丹原种及其变种



矮牡丹与紫斑牡丹经过自然选择与人工栽培选择出来的。有名的牡丹品种有姚黄、魏紫、墨魁、豆绿、二乔、洛阳红等。桂花的品种有金桂、银桂、丹桂、四季桂等。

## （二）植物命名法

每一种植物，各国均有不同的名称，即使在同一国家，各地的叫法亦常不同，例如北京的玉兰，在湖北叫应春花，在河南叫白玉兰，浙江叫迎春花，江西叫望春花。我国北方常见的毛白杨，河南叫大叶杨，也有的地方叫响杨、白杨。植物名称的不统一，对植物的考察研究、开发利用及国际、国内的学术交流非常不利。为避免混乱，很早以前，植物学家就对制定国际通用的植物命名法作了很多努力。1753年瑞典植物学家林奈发表的《植物种志》一书创用了“双名法”，后被世界植物学家所采用，并经国际植物学会确认，于1867年由德堪多等人拟定出国际植物命名法规，后经多次国际植物学会讨论修订而成。

《国际植物命名法规》中规定，以“双名法”命名，双名法是从两个拉丁词或拉丁化的词给每种植物命名，第一个单词是属名，是名词，其第一个字母要大写；第二个单词是种加词（种名或种区别词），一般用形容词，少数为名词（第一个字母要小写），由此共同组成国际通用的植物科学名称即“植物学名”。一个完全的学名还要在种名之后附以命名人的姓氏或姓氏缩写（第一个字母要大写），即完整的植物学名应为：属名 + 种加词 + 命名人姓氏（缩写）。例如银白杨的拉丁学名是 *Populus alba* L. 第一个词为属名，是拉丁词的“白杨树”之意（名词）；第二个词中文意为“白色的”（形容词）；第三个词是命名人林奈（Linnaeus）的首字母。

种以下的分类单位有亚种（*subspecies*）、变种（*varietas*）、变型（*forma*）等，这三个词的缩写为 *subsp.* 或 *ssp.*（亚种）、*var.*（变种）、*f.*（变型）。例如：

新疆杨（*Populus alba* L. *var. pyramidalis* Bye.）为银白杨的变种。

## （三）植物界的基本类群

根据不同植物的特征以及它们的进化关系，一般将植物界的植物分为菌类植物、藻类植物、地衣类植物、苔藓植物、蕨类植物和种子植物六个大的类群。其中藻类、菌类和地衣统称低等植物，苔藓、蕨类和种子植物统称高等植物。

### 1. 低等植物

低等植物是地球上出现最早的一群古老而原始的植物，植物体的结构比较简单，有单细胞、多细胞构成的群体，或多细胞构成的丝状体、枝状体、叶状体。植物体没有根、茎、叶的分化。生殖器官是单细胞，极少数为多细胞。它们的生殖过程亦很简单，合子直接萌发成丝状体或叶状体，而不形成胚。它们大部分生活在水中或潮湿的环境下。低等植物分为藻类植物、菌类植物和地衣类植物。

藻类植物体内含有叶绿素，能进行光合作用，制造有机物，因此是自养植物。藻类形体较小而构造简单，仅有单细胞、群体和多细胞的结构。藻类根据所含色素以及结构、生殖方式等的不同，又可分为蓝藻门、绿藻门、眼虫藻门、金藻门、甲藻门、褐藻门、红藻门等七门。

菌类植物包括细菌门、黏菌门和真菌门。它们体内一般无叶绿素，大多不能自己制造有机养料，是一类典型的异养植物。细菌是一类原始的单细胞植物，依据形态可分为球菌、杆菌和螺旋菌三种类型。真菌通常由多细胞组成，营养体多由许多分枝或不分枝的丝状体构成，称为菌丝体。

地衣是由藻类和真菌共生的一类特殊的植物群，以真菌菌丝体为主，中间分布有单细胞或丝状的绿藻或蓝藻。共生体由藻类通过光合作用制造有机物供给整个植物体，而菌类则吸收水分和无机盐，并围裹藻的细胞，防止藻类干死。地衣依其外形可分壳状地衣、叶状地衣和枝状地衣三大类。

### 2. 高等植物

高等植物是植物界在形态构造和生理上都比较复杂的一个类群。它们是从类似现代生活的低

等植物的祖先进化而来的。除了少数水生类型外，都是陆生植物。由于长期适应了陆地上的环境条件，除苔藓植物外都有了根、茎、叶的分化。

高等植物的生活周期具有明显的世代交替，即有性世代（配子体）和无性世代（孢子体）成有规律的交替现象。它们的生殖器官由多细胞构成。卵受精后在母体内发育成胚，因此称它们为有胚植物。高等植物均含有叶绿体，自己制造有机物，营自养生活。高等植物包括苔藓植物、蕨类植物、种子植物三大类群。

苔藓植物是高等植物中最原始的陆生类群，它们虽然脱离水生环境进入陆地生活，但大多数仍需生长在潮湿地区。因此它们是从水生到陆生过渡的代表类型。植物体（配子体）构造简单而矮小，较低等的苔藓植物常为扁平的叶状体，较高等的则有茎叶分化，而无真正的根，仅有单列细胞构成的假根。孢子体结构简单，必须寄生在配子体上。

蕨类植物又称羊齿植物，有陆生、淡水生和附生。生活史中具有明显的世代交替现象，孢子体占优势，为多年生，有根、茎、叶的分化。常见的蕨类植物的营养体是孢子体。孢子体有发达的地下茎，具有根，并有许多叶片伸出土面。孢子体生长到一定时期，在叶背面产生孢子囊群，里面集生孢子囊，囊内有孢子。孢子落在土壤上，萌发成心脏形的原叶体，这就是配子体。

种子植物是现今地球上种类最多，形态构造最复杂，和人类经济生活最密切的一类植物。种子植物是一个大的类群，其共同特征是具有种子。根据其胚珠及种子是否有包被，又可分为裸子植物和被子植物两类。而被子植物中如果种子具有两片子叶的植物，叫双子叶植物；具有一片子叶的植物称为单子叶植物。种子植物从形态构造到生活习性等各方面同样表现了极其不同的多样性。如有多年生的高大干直的乔木，低矮丛生的灌木，缠绕他物的藤本植物，一二年生草木及多年生草本植物等等。

## 二、园林植物的实用分类方法

实用分类法是以植物系统分类法中的“种”

为基础，根据园林植物的生长习性、观赏特性、园林用途等方面的差异及其综合特性，将各种园林植物主观地划归不同的大类。实用分类法具有简单明了，操作和实用性强等优点。

### （一）按生物学学习性分类

园林植物可分为园林树木和园林草本植物两大类

#### 1. 园林树木

（1）乔木类：树木高大，具有明显的主干。又可依其高度而分为伟乔（31m以上）、大乔（21~30m）、中乔（11~20m）和小乔（6~10m）等四级。乔木类又常依其生长速度而分为速生树（快长树）、中速树、缓生树（慢长树）等三类。

（2）灌木类：树木矮小（通常在6m以下），干茎自地面呈多数生出而无明显的主干。

（3）藤木类：能缠绕或攀附他物而向上生长的木本植物。依其生长特点又可分为绞杀类，具有缠绕性和较粗壮、发达的吸附根的木本植物可使被缠绕的树木缢紧而死亡；吸附类，如爬山虎可借助吸盘，凌霄可借助于吸附根而向上攀登；卷须类，如葡萄等；蔓条类，如蔓性蔷薇每年可发生多数长枝，枝上并有钩刺故得上升。

（4）竹类：属禾本科竹亚科，根据地下茎和地上生长情况又可分为三类。单轴散生型，如毛竹、紫竹、斑竹等；合轴丛生型，如凤尾竹、佛肚竹等；复轴混生型，如茶秆竹、苦竹、箬竹等。

#### 2. 园林草本植物

##### （1）一二年生花卉

这类植物从种子到种子的生命周期在一年之内。另外有些多年生草本如雏菊、金鱼草、石竹等常作一二年草本栽培。

一年生花卉：春季播种，当年夏秋季开花、结实后死亡，即在一年内完成其生命周期，称一年生花卉。如万寿菊、孔雀草、鸡冠花、千日红、凤仙花、半支莲；一串红、矮牵牛、彩叶草等。

二年生花卉：秋季播种，翌年春季开花、结

实后死亡,即在二年内完成其生命周期,称二年生花卉。如羽衣甘蓝、金盏菊、虞美人、瓜叶菊、三色堇、报春花等。

(2) 宿根花卉:生命能延续多年的草本植物。包括终年常绿宿根花卉和地上部分于秋后枯萎,以芽或根蘖等地下部分越冬的落叶宿根花卉。前者如一叶兰、万年青、麦冬、吉祥草、兰草、天竺葵等;后者如芍药、菊花、萱草等。

(3) 球根花卉:地下部分具有肥大的变态根或变态茎的多年生草本植物。根据其地下部分的形态不同又分为:

**鳞茎类** 地下茎极度短缩,形成鳞茎盘,由肥大的鳞叶层层包裹成球形,如百合、郁金香、风信子、水仙等。

**球茎类** 地下部分的茎部短缩肥大,呈球形,顶部有肥大的顶芽,侧芽不发达,如仙客来、唐菖蒲等。

**块茎类** 有肥大的地下块状茎,形状不规则,可从顶端抽芽萌发,如花毛茛、花叶芋、马蹄莲、大岩桐、睡莲等。

**根茎类** 有肥大的根状茎,肉质,有分枝,每节有侧芽和根,如玉簪、美人蕉、荷花等。

**块根类** 根部肥大呈块形,只在根颈处生芽,如大丽花、花毛茛等。

## (二) 树木按观赏特性分类

### 1. 观形树木

观形树木主要指树冠的形状和姿态有较高观赏价值的树木,如苏铁、南洋杉、雪松、圆柏、榕树、假槟榔、椰子、棕榈等。

### 2. 观叶树木

观叶树木指叶形、叶色、叶的大小等有独特表现的树木,如银杏、鹅掌楸、枫香、鸡爪槭、黄栌、红叶李、金叶女贞、红花继木、红叶小檗。热带植物大多具有巨大的叶片,如海枣、董棕、桫欏的叶片最长可达5、6m;王莲的叶片直径可达1m以上,浮在水面上的巨大叶片可以承载一个儿童的重量。

### 3. 观花树木

观花树木指花色、花形、花香等有突出表现的树木,如玉兰、含笑、牡丹、蜡梅、珙桐、梅花、月季等。

### 4. 观果树木

观果树木主要指果实显著,挂果丰满,宿存时间长的一类树木,如南天竹、火棘、金橘、枸骨、石榴等。

### 5. 观枝干树木

观枝干树木指枝、干具有独特的风姿或有奇特的色泽、附属物等的一类树木,如白皮松、龙爪柳、梧桐、悬铃木、蓝桉、红瑞木、刺楸等。

## (三) 树木按园林用途分类

### 1. 风景林木类

风景林木类指多用丛植、群植、林植等方式,配置在建筑物、广场、草地周围,也可用于湖滨、山野来营建风景林或开辟森林公园,建设疗养院、度假村、乡村花园等的一类乔木树种。

风景林木类树种以适应性强,耐粗放管理,栽植成活率高,种苗供给充足,少病虫害,生长快,寿命长,对区域环境改善、保护效果显著者为好。对它们单株观赏性的要求并非十分严格,人们主要是观赏由风景林木形成的平面、立面层次、外形轮廓、色彩季相变化的群体美。

### 2. 防护林类

防护林类指能从空气中吸收有毒气体、阻滞尘埃、削弱噪音、防风固沙、保持水土的一类树木。它们可分为以下几类:

(1) 防污染类 大气中有毒物质以 $\text{SO}_2$ 、 $\text{HF}$ 、 $\text{C}_{12}$ 等为主。许多树木不但对这些有毒物质有一定抗性,还能够通过枝、叶吸收有毒物质,经过体内新陈代谢活动而自行解毒,故可降低有毒成分在大气中的含量,减轻危害。

树木防大气污染的能力,除取决于污染物种类、浓度外,还与树种习性、植株年龄、发育阶段、生长状况和叶片结构、着生位置、排列方式以及环境条件等诸多因素有关。总的趋势是,落

叶树种吸毒能力最强,常绿阔叶树种居中,常绿针叶树种最弱。树木生长期吸毒能力大于休眠期。

(2) 防噪音类 叶片呈鳞片状重叠排列,树体自上至下枝叶密集的常绿树较理想,如雪松、油松、云杉、柳杉、圆柏、柏木、栎类、榕树、香樟、海桐、石楠、冬青、构骨、桂花、女贞、交让木、八角金盘、日本珊瑚树等。

(3) 防火类 多以树脂含量少,体内水分多,叶细小,叶表皮质厚,树干木栓层发达,萌发再生力强,枝叶稠密,着火不发生烟雾,燃烧蔓延缓慢者为佳,如银杏、白杨、柳树、栲、青冈栎、榿栎、栓皮栎、麻栎、朴树、榉树、榕树、厚皮香、木荷、山茶、蚊母树、海桐、枫香、槐、乌桕、构骨、冬青、冬青卫矛、桃叶珊瑚、八角金盘、灯台树、交让木、女贞、白蜡树、夹竹桃、泡桐、日本珊瑚树、棕榈等。

(4) 防风类 选择适应当地环境,生长快,生长期长,根系发达,抗倒伏,木质坚硬或枝干柔韧,寿命长,叶片细小,树冠呈塔形或柱状形者为宜,如马尾松、黑松、海岸松、水杉、池杉、落羽杉、圆柏、木麻黄、垂柳、枫杨、榆树、榉树、乌桕、台湾相思树、怪柳、白蜡树、假槟榔等。

(5) 保持水土类 优良的保持水土类树木应根系发达,侧根多,耐干旱瘠薄,萌蘖性强,枝叶茂盛,生长快,固土作用大,如加杨、桉木、榆树、喜树、刺槐、紫穗槐、沙棘、火棘、臭椿、苦楝、小叶女贞、竹类等。

### 3. 行道树类

行道树类主要指栽植在道路系统,如公路、街道、园路、铁路等两侧,整齐排列,以遮阴、美化为目的的乔木树种。行道树为城乡绿化的骨干树,能统一组合城市景观,表现城市与道路特色,创造宜人的空间环境。

行道树的选择因道路的性质、功能而异。公路、街道的行道树应是树冠整齐,冠幅较大,树姿优美,树干下部及根部不易萌生新枝,抗逆性强,对环境的保护作用大,根系发达,抗倒伏,生长迅速,寿命长,耐修剪,落

叶整齐,无恶臭或其他凋落物污染环境,大苗栽种容易成活的种类。铁路两侧的行道树可以选用树冠整齐,不妨碍火车司机视线,能对铁路路基起保护作用,耐粗放管理,适应性强,具地方特色的乡土树种。

### 4. 孤、散植类

孤、散植类主要指以单株形式,布置在花坛、广场、草地中央,道路交叉点,河流曲线转折处外侧,水池岸边,缓坡山冈,庭院角落,假山、登山道及园林建筑等处的起主景、局部点缀或遮阴作用的一类树木。

由于应用范围很广,情况复杂,应根据运用地点的环境条件和设计构景与功能需要来选择树种。孤、散植树类表现的主题是树木的个体美。故姿态优美,开花结果茂盛,四季常绿,叶色秀丽,抗逆性强的阳性树种更为适宜,如苏铁、雪松、金钱松、白皮松、五针松、云杉、冷杉、水杉、落羽杉、池杉、南洋杉、塔柏、圆柏、日本花柏、千枝柏、黄葛树、榕树、广玉兰、悬铃木、樟、樱花、梅、木棉、重阳木、七叶树、凤凰木、红枫、鸡爪槭、栾树、无患子、紫薇、枫香、假槟榔、棕榈、棕竹、蒲葵及其他造型类树木等。

### 5. 垂直绿化类

垂直绿化类主要根据藤蔓植物的生长特性和绿化应用对象来选择树种,如墙面可以选用爬山虎、络石、薜荔、常春藤、扶芳藤等具吸盘、不定根的种类;棚架绿化宜用木香、云实、紫藤、葡萄、猕猴桃、藤本月季、凌霄、叶子花、使君子、油麻藤、木通等;陡岩坎绿化则可以选择蔷薇、金银花、枸杞、南蛇藤、云南黄素馨等为材料。

### 6. 绿篱类

绿篱类将小乔木或灌木按单行或双行密植,形成规则的结构形式称为绿篱。在园林中的主要用途是在草坪、花坛、建筑物周围用绿篱四面围合,形成独立的空间,增强庭院、建筑的安全性、私密性。

## 7. 造型类

造型类是指经过人工整形制成的各种物象的单株植物或绿篱，有时又将它们统称为球形类树木。造型形式众多，对这类树木的要求与绿篱类基本一致，但以常绿种类，生长较慢者更佳。常用的植物有千头柏、罗汉松、海桐、紫薇、小叶榕类、六月雪、黄杨、毛叶丁香、小叶女贞等。

## 8. 木本地被类

木本地被类指那些低矮的，通常高度在50cm

以内，铺展力强，处于园林绿地植物群落底层的一类树木。地被植物的应用，可以避免地表裸露，防止尘土飞扬和水土流失，调节小气候，丰富园林景观。地被类以耐阴、耐践踏，适应能力强的常绿种类为主，如偃柏、厚皮香、地瓜藤、接骨木、八角金盘、十大功劳、日本珊瑚、五加、鹅掌柴等。

## 第二章 园林植物的生态习性

植物的生态习性是指植物生长发育对环境条件的要求。要保证园林植物的正常生长发育,必须使之与环境达到良好适应。园林植物最主要的生长环境因素包含光照、温度、水分、大气、土壤等,而这些因素相互作用构成了植物生活的复杂环境,植物的生长状况就取决于这个复杂的环境状况。因此,研究环境中各因子与植物的关系是植物配置的理论基础。某种植物长期生长在某种环境里,受到该环境条件的特定影响,通过新陈代谢,于是在植物的生活过程中就形成了对某些生态因子的特定需要,这就是植物的生态习性。

气候是园林植物正常生长发育的首要条件,根据其范围和影响因素的差异可区分为“大气候”和“小气候”。大气候又称为区域性气候,是地理和地形位置作用的结果,而小气候则是在大气候的背景下局部区域或小范围内所表现出来的气候变化,如在植物群落内部,建筑物附近以及水体附近等的气候。园林植物首先要适应于气候的变化,既要适应“大气候”,又要适应“小气候”。大气候影响植物的分布。同样,小气候是园林植物配置所必须面对的适应范围。

### 一、光照因子

光是绿色植物的生存条件之一,也正是绿色植物通过光合作用将光能转化为化学能,为地球上的生物提供了生命活动所需的物质和能源。

#### (一) 光质对植物的影响

光是太阳的辐射能以电磁波的形式投射到地球表面上的辐射。太阳辐射通过大气层而投射到地球表面上的波段主要在 $0.29\sim 3\mu\text{m}$ (微米),其中被植物色素吸收具有生理活性的波段称为生理辐射的约在 $0.38\sim 0.74\mu\text{m}$ ,这个波段与可见光的波段基本相符。可见光中对植物生理活动具有最大活性的是橙光、红光,其次是蓝光。植物对绿光吸收量少,绿光多被反射,所以植物叶片多为绿色。

#### (二) 光照时间长短对植物的影响

每日的光照时数与黑暗时数的交替对植物开花的影响称为光周期现象,按此反应可将植物分为以下几类:

##### 1. 长日照植物

在24小时昼夜周期中,日照长度长于一定时数才能开花的植物。通常需要14小时以上光照才能开花。用人工方法延长光照时数可使这类植物提前开花。夏季和早秋开花的植物多属于此类。如樱花、牡丹、唐菖蒲、矢车菊、天人菊、除虫菊、金光菊、满天星、矮牵牛、凤仙花、熏衣草、飞燕草、郁金香、睡莲等。

##### 2. 短日照植物

在24小时昼夜周期中,日照长度短于一定时数才能开花的植物。通常需要14小时以上黑暗才能开花。深秋或早春开花的植物多属此类,用人

工缩短光照时间,可使这类植物提前开花。如菊花、大波斯菊、大丽菊、紫花地丁、长寿花、一品红、牵牛、金鱼草、蒲公英等。

### 3. 中日照植物

昼夜长度接近相等时才开花的植物,光照超过或低于这一时数,对其开花都有影响。仅少数热带植物属于这一类型。

### 4. 日中性植物

这类植物开花不受日照长短的影响,在任何日照下都能正常开花。如月季、扶桑、天竺葵、美人蕉等。

植物开花要求一定的日照长度,这种特性主要与原产地在生长季节中自然日照的长度有密切的关系,也是植物在系统发育过程中对所处的生态环境长期适应的结果。一般来说,短日照植物都是起源于低纬度地区,长日照植物则是起源于高纬度区,因此植物的地理分布,除受温度和水分条件影响外,还受光周期控制。如对长日照植物而言,若栽植在临近赤道的低纬度地区一般不能开花结实。

在自然条件下,低温和短日照是相随出现的,多数植物冬季休眠的诱导因子是短日照,城市特有的夜生活,要求大量的人工补充光源,在局部区域由于较长时间的夜晚光照扰乱了园林树种在自然环境条件下的光周期生长规律。特别是到了夏末转秋的季节,黑夜一天天见长,温度一天天降低,树木尤其是落叶树种因受人工补充光源的影响,光周期节律被打断,树体不能及时进入休眠状态,树体组织的发育不够充实,有时甚至萌发、抽生幼嫩的晚秋梢,在第一寒流来临时,往往容易遭受低温的袭击而出现伤害。因此,在夜晚灯光照射度较大、延续时间较长的街区或购物中心附近,应尽可能选择那些对光周期现象不甚敏感的园林树种,如大多数的常绿树种。

## (三) 光照强度对植物的影响

根据植物对光照强度的适应关系,可分为三种生态类型。

### 1. 阳性植物

阳性植物要求较强的光照,不耐蔽荫,一般需光度为全日照的70%以上。在自然植物群落中常为上层乔木,大多数为落叶树及具针状叶的常绿树,其枝叶较疏,生长速率较快。例如雪松、马尾松、油松、黑松、华山松、五针松、火炬松、落叶松、金钱松、水杉、池杉、水松、落羽松、粗榧、南洋杉、木麻黄、银杏、相思树、丝棉木、油棕、大叶桉、白玉兰、鹅掌楸、泡桐、毛白杨、小叶杨、旱柳、垂柳、薄壳山核桃、核桃、板栗、栓皮栎、构树、榕树、桑树、无花果、榉树、榆树、白榆、榔榆、枫香、杜仲、悬铃木、苹果、海棠、梨、红叶李、杏、桃、山桃、樱花、樱桃、火棘、玫瑰、木瓜、榆叶梅、绣线菊、稠李、合欢、皂荚、刺槐、槐树、紫荆、龙爪槐、椿树、楝树、重阳木、乌桕、黄连木、三角枫、栾树、无患子、枳、枣、梧桐、桉树、喜树、柿树、怪柳、胡颓子、茉莉、连翘、迎春、蜡梅、金缕梅、金老梅、紫穗槐、枸橘、黄栌、木槿、木芙蓉、扶桑、紫薇、石榴、四照花、红瑞木、金钟花、枸杞、木绣球、锦带花、九里香、白蜡树、小叶女贞、凌霄、紫藤、葡萄以及大多数一、二年生草本植物。

### 2. 阴性植物

阴性植物是指在较弱的光照条件下要比在强光下生长得好的植物,一般需光度为全日照的5%~20%,不能忍受过强光照。在自然植物群落中常处于中、下层,或生长在潮湿背阴处。常绿阔叶树种及具扁平、鳞状叶片的常绿针叶树种,则多为耐阴树种,枝叶一般较密,生长速度较慢。如冷杉属、福建柏属、云杉属、铁杉属、红豆杉属、香榧、粗榧、三尖杉、竹柏、八仙花属、桃叶珊瑚属、杜鹃花属、黄杨属、南天竹、红背桂、结香、珊瑚树、十大功劳、八角金盘、六月雪、交让木、波缘冬青、瑞香、海桐、珠兰、肉桂、杨梅、棣棠、桢楠、紫楠、杜英、冬青、枸骨、紫金牛、接骨木、棕竹、常青藤属、地锦属、宽叶麦冬以及吉祥草等。

### 3. 耐阴植物

耐阴植物一般需光度在阳性植物和阴性植物之间,对光的适应幅度较大,在全日照下生长良好,也能忍受适当的庇荫。大多数植物属于此类,如红松、桧柏、侧柏、花柏、扁柏、香柏、罗汉松、椴、山茶、茶梅、珍珠梅、鸡爪槭、五角枫、元宝枫、香樟、月桂、梣子、月季、海桐、蚊母树、水曲柳、七叶树、天目琼花、丁香、桂花、蒲葵、棕榈等。

#### (四) 树木的耐阴力

在园林植物配置时,掌握各种树木的耐阴力是非常有用的。可根据树木的外部形态常可以大致的推知其耐阴力,其标准有以下几方面。

1. 树冠呈伞形者多为阳性树,树冠呈圆锥形而枝条紧密者多为阴性树。

2. 树干下部侧枝早行枯落者多为阳性树,不易枯落而且繁茂者多为阴性树。

3. 树冠的叶幕区稀疏透光,叶片色较淡而质薄者为阳性树。叶幕区浓密,叶色浓且质厚者多为阴性树。

4. 常绿性针叶树的叶呈针状者多为阳性树,叶呈扁平或呈鳞片状而叶表、背区别明显者为阴性树或耐半阴树。

5. 阔叶树中的常绿树多为阴性树和耐半阴树,而落叶树种多为阳性树和耐半阴树。

阳性树种的寿命一般较阴性树短,生长速度较快,而阴性树生长较慢,成熟较晚,开花结实也相对较迟。从生境条件上看,阳性树一般耐干旱瘠薄的土壤,对不良环境的适应能力强;阴性树则需要比较湿润、肥沃的土壤条件,对不良环境的适应性差。一般树木在幼苗、幼树阶段的耐阴性高于成年阶段,既耐阴性常随年龄的增长而降低。

## 二、温度因子

温度是植物极重要的生态因子之一。地球表面温度变化很大,空间上,温度随海拔升高、纬度(北半球)的北移而降低;随海拔的降低、纬度的南移而升高。时间上,一年有四季的变化,

一天有昼夜的变化。

### (一) 温度对植物生长发育的影响

温度对植物生长发育的影响是明显的。温度的变化直接影响着植物的光合作用、呼吸作用、蒸腾作用等。每种植物的生长都有最低温、最适温、最高温,称为温度三基点。植物种子只有在一定温度条件下才能萌发。一般温带树种的种子,在 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ 开始萌动。大多数树木种子萌发的最适温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,最高温度为 $35\sim 40^{\circ}\text{C}$ ,温度再高就对芽产生有害作用。

热带植物如椰子、槟榔等要求日平均温度在 $18^{\circ}\text{C}$ 才能开始生长;亚热带植物如柑橘、香樟、油桐、竹等在 $15^{\circ}\text{C}$ 左右开始生长;暖温带植物如桃、紫叶李、槐等在 $10^{\circ}\text{C}$ ,甚至有的不到 $10^{\circ}\text{C}$ 就开始生长;温带树种紫杉、白桦、云杉在 $5^{\circ}\text{C}$ 左右就开始生长。一般植物在 $0\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内,随温度上升,生长加速。一般来说,热带干旱地区植物能忍受的最高极限温度为 $50^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 左右。同时,植物随温度降低生长减缓,高纬度和高海拔植物能忍受较低的温度。如长白山自然保护区白头山顶的牛皮杜鹃、苞叶杜鹃、毛毡杜鹃都能在雪地里开花。

### (二) 变温对植物的生态作用

#### 1. 节律性变温的生态作用

节律性变温指温度呈规律性变化,如一天中昼夜温度的变化,一年中四季温度的变化。

自然条件中的温度周期性变化,对植物生长有极大影响,相应的周期变化称温周期。温周期对植物生长的有利作用,是由于白天温度高有利于光合作用,夜间适当低温会减弱呼吸作用,光合产物消耗减少,净积累相应增多的缘故。植物的温周期特性与植物的遗传性和原产地日温变化的特性有关。一般言之,原产于大陆性气候地区的植物在日变幅为 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 条件下,生长发育最好,原产于海洋性气候区的植物在日变幅为 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 条件下生长发育最好,一些热带植物能在日变幅很小的条件下生长发育良好。

植物在一年中,从树液流动开始到落叶为止



的日数称为生长期。一般南方树种的生长期比北方长。在生长季节中,各种树木的生长期变化很大,大多数落叶阔叶树在初霜前结束生长,而在终霜后恢复生长,它们的生长期短于生长季;也有一些树种如柳属,发芽早而落叶晚,生长活动超出生长季之外;常绿树种,特别是针叶树在霜期内温度较高的日子里,仍有不同程度的生长现象。

地球上除了南北回归线之间及极圈地区外,根据一年中温度因子的变化,可分为四季。四季的划分是根据每五天为一“候”的平均温度为标准。凡是每候的平均温度为 $10\sim 22^{\circ}\text{C}$ 的属于春、秋季,在 $22^{\circ}\text{C}$ 以上的属夏季,在 $10^{\circ}\text{C}$ 以下的属于冬季。不同地区的四季长短是有差异的,其差异的大小受其他因子如地形、海拔、纬度、季风、雨量等因子的综合影响。该地区的植物适应了一年气候条件的季节性变化,形成相适应的植物发育节律,称为物候。例如大多数植物在春季开始发芽生长,继之出现花蕾;夏、秋季温度较高时开花、结实和果实成熟;秋末低温条件下落叶,进入休眠。植物的器官(如芽、叶、花、果)受当地气候的影响,从形态上所显示的各种变化现象称为物候期。

植物物候期与纬度和海拔高度有一定关系:从纬度上看,从广东湛江沿海至福州、赣州一线纬度相差 $5^{\circ}$ ,春季桃花开花期相差50天之多;南京和北京纬度相差 $6^{\circ}$ ,桃花开花期相差19天,前者每1纬度相差10天,后者相差3天多;桃花的始花期在庐山上要比山下约迟1个月。西府海棠在杭州于3月20日开花,北京则于4月21日开花,两地相差32天。如槐树在杭州于7月20日始花,北京则于8月3日开花,两地相差13天。可见影响物候期的因素是比较复杂的。

植物的物候现象是同周围的环境条件紧密联系的。在城市区内,温度一般比城市以外地区高,其物候期一般要早一些,所以植物的萌动、开花在市区比郊区早,市区植物的生长期亦更长,落叶休眠较晚。

## 2. 非节律性变温的生态作用

温度除了节律性变化以外,还经常发生非节律性变化,即温度的突然降低或突然升高。这在

我国北亚热带季风及中亚热带季风气候区内很易出现,因为在这些地区南北气流交换最频繁、最剧烈。这种非节律性变温,由于其突然性,常给植物造成极大危害,尤其对外来植物的种子和苗木的影响很大。非节律性变温对植物的危害可分为:

### (1) 寒害

寒害是指 $0^{\circ}\text{C}$ 以上的低温对植物造成的伤害作用。寒害多发生在我国南部地区,一般热带树种在温度为 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ 时,呼吸代谢就会严重受阻热带的丁香香在气温为 $6.1^{\circ}\text{C}$ 时叶片严重受害, $3.4^{\circ}\text{C}$ 时树梢即干枯;三叶橡胶树、椰子等在气候降至 $0^{\circ}\text{C}$ 以前,均叶色变黄而落叶。因此,寒害是喜温植物往北引种的主要障碍。

### (2) 霜害

由于霜的出现而使植物受害称为霜害。早霜一般在植物生长尚未结束,未进入休眠状态时发生,常使从南方引入的植物受害。晚霜一般危害春季过早萌发的植物,所以从北方引入的树种应种在比较阴凉的地方,抑制早萌动。辐射降温出现逆温层时,靠近地表的气温最低,故幼苗较易受霜害。

### (3) 冻害

冻害是指植物体冷却降温至冰点以下,使细胞间隙结冰引起的伤害。植物受冻害后,温度急剧回升要比缓慢回升受害更重。如果冰融化太快,特别是在直射光照下,细胞间隙水迅速蒸发,更增加植物受害程度。

植物抵抗突然低温伤害的能力,因植物种类和植物所处的生长状况而不同。例如在同一个气候带内的植物间,就有很大不同,以棕榈类植物的越冬下限温度而论,丝葵能耐 $-5^{\circ}\text{C}$ 低温,鱼尾葵能耐 $-4^{\circ}\text{C}$ 低温,皇后葵能耐 $-2^{\circ}\text{C}$ 低温,但椰子、酒瓶椰子等最低温度不能低于 $10^{\circ}\text{C}$ 。至于生长在不同气候带的不同植物间的抗低温能力就更不同了,例如生长在寒温带的针叶树可耐 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下的低温。应注意的是同一植物的不同生长发育状况,对抵抗突然低温的能力有很大不同,以休眠期最强,营养生长期次之,生殖期抗性最弱。此外,应注意的是同一植物的不同器官或组