

天津园林绿化技术培训系列教材

# 园林绿化 基础知识与技术

◎名誉主编 高学刚

天津市北方园林市政工程设计院 编



天津科学技术出版社

天津园林绿化技术培训系列教材

# 园林绿化基础知识与技术

名誉主编 高学刚

天津市北方园林市政工程设计院 编



天津科学技术出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

园林绿化基础知识与技术/天津市北方园林市政工程设计院编. —天津:  
天津科学技术出版社, 2008.7  
(天津园林绿化技术培训系列教材)  
ISBN 978-7-5308-4699-5

I. 园… II. 天… III. 园林—绿化—技术培训—教材 IV. S73

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第109193号

---

责任编辑: 孟祥刚 吴 捷

责任印制: 王 莹

---

天津科学技术出版社出版

出版人: 胡振泰

天津市西康路35号 邮编 300051

电话 (022)23332393 (发行部) 23332392 (市场部) 27217980 (邮购部)

网址: [www.tjkjcs.com.cn](http://www.tjkjcs.com.cn)

新华书店经销

天津金铁龙印刷有限公司印刷

---

开本 889×1194 1/16 印张 20 字数 546 000

2008年7月第1版第1次印刷

定价: 50.00元

# 《天津市园林绿化技术培训系列教材》

## 编委会名单

|      |     |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 名誉主编 | 高学刚 |     |     |     |     |
| 主 编  | 王岁英 | 王翠敏 | 何 芬 | 翟洪武 | 张培冀 |
| 编 委  | 叶范文 | 赵立伟 | 狄俊雅 | 刘海源 | 林金宝 |
|      | 韩国英 | 李素华 | 张自慕 | 姜振海 | 陈 晨 |
|      | 杨晓星 | 刘 超 | 胡 浩 | 陈桂元 | 魏 剑 |

# 前 言

在天津市迅猛发展的时代背景下，城市园林绿化建设也进入了一个空前繁荣、跨越发展的历史时期。党中央、国务院已经将天津市纳入了国家总体发展战略，“十一五”期间天津市将建设成为我国北方经济中心，国际港口城市和宜居生态城市。生态城市的基本含义是绿色、健康、可持续发展的城市。那么园林绿化也是建设生态城市的重要指标之一，且与城市发展密不可分，起到至关重要的作用。近年来，我市各类绿地建设规模不断扩大，园林绿化水平也有了很大的提高，但由于天津特殊的地理、气候和自然环境，造成了园林绿化的不良条件。因此，新时期城市的发展对广大园林绿化工作者提出了更高的要求。

为了更好地适应天津园林绿化建设的要求，提高园林绿化施工的水平和质量，培养高素质的园林绿化技术工人和施工管理人员，在北方创业集团高学刚董事长的要求和支持下，由北方园林市政工程设计院组织编辑了本教材。在编写过程中认真总结和吸收了以前的经验教训，同时也对园林绿化相关的技术和规程进行整理和完善。为了保证本教材的编写质量，首先由参编人员对教材编写大纲进行认真细致的研究和讨论，然后博取众长拟定大纲和编写计划，并经有关专家论证酌定后，再组织一些既有扎实理论知识又丰富工程实践经验的教师和工程师编写。

本书包括园林绿化基础知识、园林树木的应用与养护、花卉栽培与应用、园林植物保护和园林工程等共五章。本教材较系统地阐述了园林绿化建设的理论和专业知识，内容力求结合现实的工程实践，体现当代科技成果，贯彻最新工程技术标准和规范，满足天津园林绿化工程施工的需要。

由于本书内容既有自然科学理论基础，也有工程技术实践的应用和管理性的内容，因此在内容的取舍和繁简深浅的把控上仍有不足。加之编者水平所限，时间仓促，疏漏和不妥之处在所难免，敬请广大读者和园林工作者批评指正。

编者

2008年3月

# 目 录

## 第一章 园林绿化基础知识

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第一节 植物生态环境及植物生理基础知识····· | 1  |
| 第二节 土壤肥料·····            | 20 |
| 第三节 园林植物遗传育种·····        | 36 |

## 第二章 园林树木的应用及养护

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一节 园林树木的分类·····       | 55  |
| 第二节 园林树木在城市建设中的作用····· | 56  |
| 第三节 园林树木与生态因子的关系·····  | 58  |
| 第四节 园林树木树种·····        | 61  |
| 第五节 园林树木的配植与造景·····    | 98  |
| 第六节 园林树木的养护管理·····     | 102 |

## 第三章 花卉栽培与应用

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第一节 花卉栽培与环境的关系····· | 119 |
| 第二节 花卉的繁殖·····      | 122 |
| 第三节 花卉的栽培管理·····    | 128 |
| 第四节 花卉的应用·····      | 140 |
| 第五节 常见的水生植物·····    | 153 |
| 第六节 草坪和草坪植物·····    | 154 |

## 第四章 园林植物保护

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一节 园林害虫基础知识·····      | 155 |
| 第二节 园林植物病害基础知识·····    | 156 |
| 第三节 园林植保方针及病虫害调查·····  | 158 |
| 第四节 园林常见病、虫、杂草的防治····· | 161 |
| 第五节 农药的使用·····         | 180 |

## 第五章 园林工程

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第一节 测量的基本知识·····    | 183 |
| 第二节 园林常见图纸与识图·····  | 191 |
| 第三节 园林绿地的组成与造景····· | 210 |
| 第四节 园林工程施工放样·····   | 217 |
| 第五节 土方工程·····       | 237 |
| 第六节 园林给排水工程·····    | 248 |
| 第七节 园林水景工程·····     | 259 |
| 第八节 园林地面工程·····     | 272 |
| 第九节 假山工程·····       | 287 |
| 第十节 栽植与施工养护·····    | 297 |

# 第一章 园林绿化基础知识

## 第一节 植物生态环境及植物生理基础知识

在以往的园林绿化初、中、高技工培训中,有关植物细胞、植物器官及植物分类基础知识已作为重点学习了,在此不再重复。

本节教材仅对植物基本类群、植物的生态环境及其改善城市环境的作用、植物生理基础知识作重点介绍。

### 一、植物界的基本类群

植物界是一个庞大世界,地球上现约有植物40多万种。这些植物虽然分布广,形态构造差异大,生活方式不同,但起源于共同的祖先,具有共同的特征。由于植物产生先后与生态环境的不同,进化趋势也不同。总的进化趋势是由低级到高级,由简单到复杂,内部结构由单细胞到多细胞,生活环境由水生到陆生。根据植物的结构、形态、功能的差异及进化顺序将植物界分为:藻类植物、菌类植物、地衣植物、苔藓植物、蕨类植物、裸子植物、被子植物。

(一)藻类植物 属于低等植物,约有18 000种。多生于水中,没有根、茎、叶的分化,属于原植体植物。藻类植物体内含有不同的色素,能进行光合作用。生活方式是自养,植物体的营养细胞能吸收水分、无机盐。藻类植物并不是一个纯一的类群,为了方便,根据藻类植物的色素、细胞结构、贮藏的养料、生殖方式不同,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。

(二)菌类植物 属于低等植物,约有9 000种。该植物多不含色素,不能进行光合作用,生活方式是异养。异养的方式有两种,一种从活的动、植物体吸取有机物,为寄生细菌;另一种从动植物遗体或其他有机物中取得有机物,为腐生细菌。菌类植物同样不是一个纯一的类群,可分为细菌门、黏菌门、真菌门。

(三)地衣植物 属于低等植物,地衣是真菌和藻类的共生植物。共生的真菌绝大多数属于囊菌,少数属担子菌,个别为藻状菌;共生的藻类是蓝藻和绿藻。藻、菌两类有各自分工,藻类为整个植物体制造养分,而菌类则吸收水分与无机盐,为藻类制造养分提供原料,并围裹藻类的细胞,以保持一定的湿度。地衣能生长在裸露的岩石上、树上或土壤中,地衣能对岩石风化、土壤形成起促进作用,还可药用,起到抗菌作用,但地衣也可危害植物,尤其对茶树、柑橘之类危害较大,常以假根穿入寄主的皮层危害寄主。

(四)苔藓植物 苔藓植物约有40 000种,我国有2 100种。苔藓植物是结构比较简单的高等植物。一般生于阴湿地方,生于水中甚少,是植物从水生到陆生过渡的代表。苔藓植物中较低级的种类,植物体为扁平的叶状体;较高级的种类,植物体有茎、叶的分化,但都没有真正的根。苔藓具有吸收水分、无机盐和固着植物体的功能,由一些表皮细胞的突起物形成的假根来完成;没有维管束那样的真正输导组织。配子体占优势,孢子体植物离不开配子体独立生活。

(五)蕨类植物 蕨类植物约有12 000种,我国有2 600种。一般为陆生,有根、茎、叶的分化。并有维管束系统,既是高等的孢子植物,又是原始的维管植物。配子体和孢子体皆能独立生活,而且以孢子体占优势。有明显的世代交替。配子体产生颈卵器和精子器,孢子体产生孢子囊。蕨类植物在园林花卉中有多种用途(如:肾蕨可供室内观赏或剪叶做切花陪衬材料;铁线蕨、鸟巢蕨可盆栽可观赏;鹿角蕨可悬挂廊下或室内观赏;贯众可入药等)。

(六) 裸子植物 裸子植物在我国有12科39属近300种, 为了适应陆地生活, 裸子植物完全摆脱了水的限制, 种子出现胚, 而胚珠和种子裸露。雄配子体的花粉管产生, 可将精子送到卵发育成有胚植物, 使孢子体发达而占绝对优势, 配子体则十分简化不能脱离孢子体而独立生活。裸子植物绝大多数为常绿树木, 有形成层和次生结构。木质部只有管胞, 无导管和纤维, 韧皮部有筛胞, 无筛管和伴胞。裸子植物又分为落叶、常绿植物, 故形态上各有异同。

植物界进化规律是: 从水生到陆生、从简单到复杂、从低级到高级、并沿着孢子体逐渐占绝对优势, 而配子体高度简化方向发展。

(七) 被子植物 被子植物在世界上约有25万种, 我国约有3万种。根据植物形态特征的异同, 可分为双子叶植物和单子叶植物。被子植物的一般特征: 植物体的形态、结构更加完善, 分为乔木、灌木、草本及藤本植物。藤本植物可分为草本藤本和木本藤本。输导组织进一步分化, 木质部有管胞、导管和木质纤维; 韧皮部有筛管、伴胞及韧皮纤维。由于输导组织和机械组织的运输及支持作用的加强, 使被子植物对陆生环境更加适应。被子植物有结构完善的花, 雌蕊由心皮组成, 胚囊形成子房的结构, 雄蕊结构更加进化, 花粉粒萌发产生花粉管, 将精子送到胚囊内和卵细胞进行传粉、受精。受精过程为双受精, 受精卵形成胚, 受精极核形成胚乳, 珠被形成种皮, 胚、胚乳和种皮组成种子。受精后形成的胚珠(种子)包藏在子房内形成果实, 果实里的种子有果皮包被, 故为被子植物。

1. 双子叶植物纲(*Dicotyledoneae*) 双子叶植物纲种子的胚具有两片子叶。茎内维管束横切面常排列成圆环状, 有形成层和次生组织。叶脉为网状, 花多以5或4为基数, 一般主根发达。植物体的外部形态为草、灌、乔、藤等。

1) 木兰科(*Magnoliaceae*) 本科为被子植物最原始的类群, 几乎都是美丽的花木。如: 玉兰、木兰、鹅掌楸(马褂木)等。本科约15属182种, 多分布在热带与亚热带。我国有10属73种。

(1) 形态特征: 乔木或灌木; 单叶互生; 托叶大, 包被幼芽, 脱落后常留有明显的托叶痕; 花大, 两性, 单独顶生和腋生; 萼片花瓣常相似, 排成数轮, 分离; 雄蕊多数离生, 果多为聚合蓇葖果, 少为蒴果或翅果。种子有丰富的胚乳, 胚小。

(2) 常见植物: 荷花玉兰, 别名广玉兰(*Magnolia grandiflora* L.); 玉兰(*Magnolia denudata* Desr.); 紫玉兰, 别名辛夷(*Magnolia liliflora* Desr.), 后二者的花蕾作为“辛夷”入药; 白兰花(*Michelia alba* DC.), 花腋生, 极香; 叶形奇特为马褂形的鹅掌楸(*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg. L.), 药用的还有厚朴(*Magnolia officinalis* Rehd. et wils.), 叶大, 长达45 cm, 树皮可入药。在实际生产中要区别广玉兰、玉兰、紫玉兰形态的差异。

2) 毛茛科(*Ranunculaceae*) 本科有40多属1 500种, 主要产于北温带, 我国有36属593种。“花王”牡丹和“花相”芍药, 还有药用的黄连、唐菟草及国家重点保护植物独叶草等, 都属于本科植物。

(1) 形态特征: 多年生, 稀一年生草本, 少为攀缘藤本。叶为单叶(分裂常为3数)或羽状复叶、基生、互生, 少对生, 托叶无或不发达; 花辐射对称或两侧对称, 花两性, 少单性; 萼片5个或多个, 有时为花瓣状; 花瓣5个, 或更多或没有; 雄蕊多数; 心皮多数, 离生或一部合生1室, 胚珠1至多个。果为瘦果或蓇葖果, 少为浆果或蒴果。

(2) 常见植物: 毛茛(*Ranunculus japonicus* Thunb.), 花瓣较长, 长达11 mm; 小毛茛(*Ranunculus ternatus* Thunb.), 小草本, 高不过20 cm, 茎生叶细裂, 常生于沟旁及水田边; 牡丹(*Paeonia suffruticosa* Andr.), 灌木, 花大而艳, 根皮叫丹皮, 可入药; 芍药(*Paeonia lactiflora* Pall.), 草本宿根植物, 根可入药; 飞燕草(*Consolida ajacis* (L.) Schur.), 花蓝色, 萼具长距; 黄连(*Coptis chinensis* Franch.)的根状茎为苦味健胃药。

3) 十字花科(*Cruciferae*) 本科约300属3 000种, 广布于世界各地, 以北温带为多, 我国有57属300多种。

(1) 形态特征：一年生或多年生草本植物；叶互生，基生叶常呈莲座状，无托叶；叶全缘或羽状深裂；花两性，辐射对称，常排成总状花序；萼片、花瓣各为4片，花冠十字形；雄蕊为四强雄蕊6枚，4长、2短；雌蕊由2心皮组成，被假隔膜分为2室；侧膜胎座；果实为角果。

(2) 常见植物：花叶甘蓝 (*Brassica oleracea* var. *acephata* f. *tricolor* Hort.)，供观赏；紫罗兰 [*Matthiola incana* (L.) R.Br.]；桂竹香 (*Cheiranthus cheiri* L.)，二月兰 (诸葛菜) [*Orychophragmus violaceus* (L.) o.E.Schulz]，为观赏花卉，各地均有栽培。

4) 石竹科 (*Caryophyllaceae*) 本科约55属1300种，广布于全世界。我国约有26属250种。

(1) 形态特征：草本，节膨大；单叶，全缘，对生，常在基部连成一横线；花辐射对称，两性；萼片4~5个，分离或连合成筒；花瓣4~5片；雄蕊为花瓣的2倍；特立中央胎座；果为蒴果，少为浆果。

(2) 常见植物：石竹 (*Dianthus chinensis* L.)，为石竹属，花鲜红、白或粉红色，花下有4~6苞片，长约花萼的一半；香石竹 (*D. caryophyllus* L.)，多年生半灌木状草本，花浓香，有半重瓣或重瓣品种。本科还有洋石竹、剪秋罗、满天星、麦仙翁 (麦毒草) 等。

5) 苋科 (*Amaranthaceae*) 本科约50属500种，广布于热带和温带，我国约有12属50种。

(1) 形态特征：草本，少木本；单叶，互生或对生，无托叶；花小、两性或单性，辐射对称，萼片3~5个，干膜质；雄蕊1~5个，与萼片对生；果为胞果，盖裂或不裂。

(2) 常见植物：千日红 (*Gomphrena globosa* L.)，一年生草本植物，叶对生，头状花序红色，下边有2个小叶状苞片；鸡冠花 (*Celosia cristata* L.)，一年生草本植物，花序顶生，扁平鸡冠状，花色有紫色、淡红色和黄色；五色草 (*Alternanthera bettzickiana* Nichols.)，别名锦绣苋，多年生亚灌木，叶对生，花小白，果为胞果，是布置花坛与立体花坛的良好材料。

6) 亚麻科 (*Linaceae*) 本科有9属150种，广布于全世界，我国有4属10种。

(1) 形态特征：草本或灌木；单叶互生；花两性，辐射对称；萼片4~5片，分离或基部连合；花瓣4~5片，具爪，早落；雄蕊与花瓣同数而互生，有时有退化雄蕊，花丝基部连合；花柱2~5个；果为蒴果，胞间裂开。

(2) 常见植物：花亚麻 (*Linum grandiflorum* Desf.)，一年生草本，叶灰绿色，圆锥花序松散，花色粉红至红色，花瓣5片，花期短，1天即谢；金雀梅 [*Reinwardtia indica* Dum. (R. *trigyna* Planch.)] 常绿亚灌木，茎互生，椭圆形状倒卵形，花单生或少数簇生成聚伞状，花金黄色，花瓣5片，回旋状，花期春季，在北方多作盆栽。

7) 葫芦科 (*Cucurbitaceae*) 本科约有90属700种，大部分产于热带地区。我国有22属100多种。

(1) 形态特征：一年生或多年生草质藤本，植株被毛、粗糙，常有卷须；单叶，互生，掌状分裂；花单性，同株或异株；花瓣5片，合瓣或离瓣；雄蕊5条，有3个心皮；子房下位，瓠果。

(2) 常见植物：观赏南瓜 (*Cucurbita pepo* var. *ovifera* Alef.)，花冠钟状，雄花的萼筒短，果柄有棱沟，果实为瓠果；观赏葫芦 [*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. var. *microcarpa* (Naud.) Hara]，又名腰葫芦、小葫芦，蔓长达10 m，卷须分2叉，雄花具有极长总梗，花瓣5片，白色，晨开，午枯，果实为瓠果；栝楼 (*Trichosanthes kirilowii* Maxim.)，多年生宿根攀缘植物，茎蔓长数米，根肥厚粗壮；卷须分2~5叉，雌雄异株，雄花数朵生总梗上，雌花单生；花冠白色，花期5~8月；果实为瓠果。

8) 山茶科 (*Theaceae*) 本科的有20属400种，多产于热带及亚热带地区，我国有15属约200种。

(1) 形态特征：乔木或灌木，多为常绿；单叶互生，无托叶；花辐射对称，两性 (稀单性)，总苞片常对生于萼下；萼片、花瓣各为5片，分离或基部连合，复瓦状排列；雄蕊多数、少有5个；心皮3~5个，子房3~5室，上位；果实为蒴果或不开裂核果状。

(2) 常见植物：山茶花 (*Camellia japonica* L.)，常绿灌木或小乔木，株高3~4 m，叶革质，暗绿色有光泽，花多数着生枝顶，萼片5片，花瓣5片，雄蕊多数，花色有白、粉、红紫等色，花径可达

12 cm; 桉木 (*Eurya japonica* Thunb.), 在园林绿化中可丛栽, 为绿篱植物材料; 厚皮香 (*Ternstroemia gymnanthera* Sprague.), 可供庭园造景用, 材质优良, 属慢生树种。

9) 椴树科 (*Tiliaceae*) 本科约有35属400种, 主要分布在热带和亚热带, 我国有8属80多种。

(1) 形态特征: 木本, 具星状毛, 茎皮富含纤维; 单叶互生, 脉多为三出脉; 花两性, 整齐, 聚伞或圆锥花序, 有时花序柄与舌状苞叶合生; 萼片5片, 花瓣5片; 雄蕊多数, 蒴果核果状。

(2) 常见植物: 糠椴 (大叶椴, 辽椴) (*Tilia mandshurica* Rupr. et Maxim.), 落叶乔木, 叶卵圆形, 基部偏斜, 叶柄有毛, 花黄色, 芳香, 果为球形或椭圆球状, 是很好的庭荫树、行道树及蜜源树种; 扁担杆 (*Grewia biloba* G. Don), 落叶灌木, 高3 m, 叶狭菱状卵形, 叶基部三出脉; 花序与叶对生, 花黄绿色, 果色为橙黄色至橙红色, 核果。

10) 锦葵科 (*Malvaceae*) 本科约有50属1 000种, 分布于温带和热带, 我国有15属80多种。

(1) 形态特征: 草本或木本, 常被星状毛或鳞片状毛; 单叶互生, 有托叶; 花两性, 萼片5片, 常有副萼 (苞片); 花瓣5片; 雄蕊多数, 花药1室纵裂; 果实为蒴果或分果。

(2) 常见植物: 木槿 (*Hibiscus Syriacus* L.), 落叶灌木或小乔木, 单叶互生, 花单生于叶腋, 花瓣5片, 花为红、白、淡紫色, 单瓣或重瓣; 蜀葵 (*Althaea rosea* Cav.), 多年生或二年生草本, 叶互生, 具长柄, 叶5~6裂, 花瓣5片, 雄蕊多数, 为单体雄蕊; 苞片6~7个, 果实为分果。

11) 大戟科 (*Euphorbiaceae*) 本科约有280属8 000种, 主要分布于热带, 我国的有60属300多种。

(1) 形态特征: 草本、灌木或乔木, 多含乳汁; 单叶, 互生, 少复叶; 常有托叶, 叶基部常有腺体; 花单性同株, 萼片3~5片, 常无花瓣, 有花盘或腺体; 果实为蒴果, 稀核果。

(2) 常见植物: 地锦 (*Euphorbia humifusa* Willd.), 小草本, 有乳汁, 叶椭圆形, 常对生, 蒴果, 全草有清热解毒、利尿、通乳、止血、杀虫等功效; 橡胶树 (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg), 乔木, 有乳汁, 三出复叶, 花小, 单性同株, 无花瓣; 雄花位于下部。油桐 (*Aleurites fordii* Hemsl.), 乔木, 叶卵状圆形, 3浅裂或全缘, 叶柄顶端有两个红色腺体, 花大, 花瓣5片, 白色, 核果近球形, 种子含油量达40%, 是最好的干性油, 是我国闻名世界的特产; 巴豆 (*Croton tiglium* L.), 灌木或小乔木, 叶卵形至椭圆状卵形, 三出脉, 蒴果, 种子为著名的泻药, 又可防治蚜虫等。

12) 蔷薇科 (*Rosaceae*) 本科为大科, 有4个亚科115属约3 200种, 广布于全世界。我国有55属1 000多种。

(1) 形态特征: 草本、灌木或乔木, 单叶或复叶, 常有托叶; 花两性, 萼裂片, 上位或下位子房; 果实为核果、梨果、瘦果等。

(2) 常见植物: 月季 (月月红、长春花、四季蔷薇) (*Rosa chinensis* Jacq.), 直立灌木, 枝梢开张, 常有倒钩皮刺, 小叶3~7枚; 花数朵簇生, 花瓣5片, 粉红色、深红色或白色; 蔷薇 (野蔷薇、多花蔷薇、白玉棠) (*R. multiflora* Thunb.), 落叶蔓性灌木, 羽状复叶, 有小叶5~9枚; 花瓣5片, 白色或略带红晕, 稍有香气; 果球形; 杂草有朝天萎陵菜 (*Potentilla Supina* L.), 叶为奇数羽状复叶, 花小, 黄色, 单生叶腋。

13) 蝶形花科 (*Papilionaceae*)、含羞草科 (*Mimosaceae*) 蝶形花科与含羞草科属豆科的亚科, 约500属10 000种, 广布于全世界, 我国有130属1 130种。

(1) 形态特征: 草本、灌木、乔木或藤本; 叶常为羽状复叶或三出复叶, 叶柄基部常有叶枕; 花两性, 常两侧对称; 萼片常5片, 花冠多为蝶形或假蝶形, 雄蕊常连合成二体、单体或分离; 果实为荚果。

(2) 常见植物: 紫荆 (*Cercis chinensis* Bunge), 落叶乔木或灌木, 叶大, 心形, 叶表面有光泽, 叶背面有短毛或白粉, 花先叶开放, 花为假蝶形, 红紫色, 荚果扁平; 紫藤 (*Wistaria sinensis* Sweet), 落叶大藤本, 奇数羽状复叶, 小叶7~13枚, 顶端1枚较大, 总状花序, 顶生, 下垂, 花密集, 堇紫色, 与叶同一时期开放, 花瓣5枚, 旗瓣大; 国槐 (*Sophora japonica* L.), 落叶乔木, 叶互

生，奇数羽状复叶，花蝶形，白色或淡黄色；荚果，成念珠状，种子肾形；合欢（*Albizia julibrissin* Durazz.），落叶乔木，叶互生，二回偶数羽状复叶，羽状叶片对生，小叶夜间闭合；花瓣为黄绿色，花丝粉红色，伸出花冠，荚果，扁条形。

14) 杨柳科 (*Salicaceae*) 本科只有3属约400种，分布于北温带和亚热带。我国有3属约225种。

(1) 形态特征：乔木或灌木；单叶互生，有托叶；花单性异株，常于初春先叶开放；每花有一苞片，无花被，有花盘或腺体；蒴果种子小，基部有长毛。

(2) 常见植物：毛白杨 (*Populus tomentosa* Carr.)，乔木；垂柳 (*Salix babylonica* L.)，乔木。

15) 壳斗科 (*Fagaceae*) 本科约有7属600多种。大部分产于北半球的温带和亚热带。我国约有6属320种。

(1) 形态特征：乔木或灌木；单叶互生，托叶早落；花单性同株；雄花为柔荑花序；雌花单生或簇生于花后增大的总苞中；坚果位于壳斗中。

(2) 常见植物：板栗 (*Castanea mollissima* B.)，雄花为柔荑花序，落叶，叶2裂，有芒尖的锯齿；壳斗密被长刺，具有1~3个坚果；栎属 (*Quercus*) 中的栓皮栎 (*Quercus variabilis* Bl.) 雄花序为柔荑花序，下垂，壳斗盘状或杯状，苞片为鳞片状、线状、钻状或结合成圆环，叶背面密生灰白色星状毛，茎有厚木栓皮。

16) 桑科 (*Moraceae*) 本科约67属1 000种，主产于热带和亚热带，我国有16属150种。

(1) 形态特征：灌木、乔木或藤本，常有乳状汁液；单叶，互生；花小，单性同株或异株，花单被，雄蕊与萼片同数而对生；雌花仅有雌蕊；果为聚花果。

(2) 常见植物：桑 (*Morus alba* L.)；构树 [*Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.]，叶阔卵形，常不规则3~5裂，两面均有较多的毛，雌花序为头状，聚花果球形，橘红色；榕树 (*Ficus microcarpa* L.)，常绿大乔木，高20~25 m，有气生根，叶革质，椭圆形，全缘，三出叶脉，果为紫红色，气生根；无花果 (*Ficus cativa* L.)，叶大，粗糙，常3~5裂，隐头花序，果熟时紫色，可食用。

17) 荨麻科 (*Urticaceae*) 本科有40余属500多种，我国有21属200多种，全国皆产，以苧麻用途最广。

(1) 形态特征：草本或灌木；常具刺毛，韧皮纤维发达；叶为单叶，互生或对生，常有托叶；花小，单性，单被，花丝在花蕾中内曲，雌花萼管状或4~5裂，瘦果包于扩大的萼中。

(2) 常见植物：苧麻 [*Boehmeria nivea* (L.) Gaud.]，直立灌木，枝及叶柄均有柔毛；叶互生，长柄阔卵形，先端渐尖，三出脉，边缘有锯齿，叶背面密被白色绒毛；托叶披针形、顶端为锥尖状；花小，淡红色，雌雄同株，果为瘦果，被毛，聚生成小球状。

18) 大麻科 (*Cannabaceae*) 本科只有2属：大麻属 (*Cannabis*) 和葎草属 (*Humulus*)，有4种，是一个小科。

(1) 形态特征：直立或攀缘草本，单叶互生或对生，常掌状分裂；花单性异株，雌花无柄，雄花萼深5裂，雌花萼膜质，果为瘦果。

(2) 常见植物：葎草 [*Humulus scandens* (Lour.) Merr.]，缠绕草本，为田间杂草，茎枝和叶柄有倒刺；叶掌状3~7裂，两面有毛，果为扁圆形的瘦果；啤酒花 (*Humulus Lupulus* L.)，多年生缠绕草本，茎和叶柄有刺，叶对生，3~5裂，两面均有毛；雄花、雌花均为腋生，果穗供制啤酒。

19) 鼠李科 (*Rhamnaceae*) 本科约有58属900种，广布于全球，我国有15属约135种。

(1) 形态特征：乔木或灌木，直立或攀缘状，稀草本；常有刺；单叶，通常互生，托叶小，脱落；花小，两性，雄蕊2~5个，果为蒴果或核果。

(2) 常见植物：拐枣 (枳椇、金钩子、鸡爪树) (*Hovenia dulcis* Thunb.)，落叶乔木，单叶互生，无刺，叶基部三出脉，花小，杂性，绿色，果球状，不开裂，果柄扭曲肉质；铜钱树 (*Paliurus hemsleyanus* Rehd.)，落叶乔木，幼树或萌发枝有长短不等的托叶刺，叶基部三出脉，花黄绿色，果实

木质，周围有木栓质翅；枣（*Zizyphus jujuba* Mill. var. *inermis* Rehd.），落叶乔木，具长枝和短枝；托叶刺长短不等，短刺钩曲，单叶互生，三出脉，花黄绿色。

20) 葡萄科（*Vitaceae*）本科约有12属700种，多分布于热带和温带地区，我国有7属约109种。

（1）形态特征：藤本，常有与叶对生的卷须，稀为直立灌木；叶互生，单叶或复叶，有托叶；花小，两性或单性，花瓣与花萼同数，花盘杯状，雄蕊4~5个，与花瓣对生；果实为浆果。

（2）常见植物：乌藟莓[*Cayratia japonica* (Thunb.) Gagn.]，多年生蔓生草本，茎蔓具有卷须，幼枝有柔毛，掌状复叶，小叶5枚，排列成鸟爪状，中间小叶椭圆状，两侧的4个小叶渐小，成对着生于同一小叶柄上，花黄绿色，浆果黑色；爬山虎（*Parthenocissus tricuspidata* Planch.），落叶藤本；五叶地锦（*Parthenocissus quinquefolia* Planch.），落叶大藤本。木本、藤本植物中，不同科属的野蔷薇、紫藤、凌霄、五叶地锦具有不同的攀缘方式。

21) 芸香科（*Rutaceae*）本科约有100属1 000种，主要分布于热带、亚热带，我国约有24属150种。本科以柑橘类最有名。

（1）形态特征：多为芳香性常绿乔木或灌木，常具刺；叶为单叶或复叶（单身复叶），常具透明油点，无托叶；花两性，萼片4~5片，常合生；雄蕊与花瓣同数，着生于环状的肉质花盘周围；果为柑果、浆果。

（2）常见植物：花椒（*Zanthoxylum bungeanum* Maxim.），落叶小乔木，枝具有宽扁而尖锐的皮刺，小叶5~9枚，卵状，叶先端尖，基部为圆或宽楔形，叶轴上有窄翼，果实蒴果；柑橘（别名橘子）（*Citrus reticulata* Blanco），常绿小乔木，小枝较细弱，有短刺，叶椭圆状、披针形，先端钝，常凹缺，基部楔形，花白色，芳香，单生或簇生叶；佛手（*Citrus medica* var. *sarcodactylis*），别名五指柑、佛手柑，为观果植物；金柑（*Fortunella margarita*），别名金枣，为观果的花木。

22) 胡桃科（*Juglandaceae*）本科有8属约50种，分布于北温带和亚热带地区，我国有7属27种，南北均有分布。

（1）形态特征：乔木或灌木，叶互生，羽状复叶，无托叶；花雌雄同株；雄花下垂；雌花单生或穗状，雌花被4裂；果实为核果或坚果，种子无胚乳。

（2）常见植物：胡桃（别名核桃）（*Juglans regia* L.），乔木，髓片状，奇数羽状复叶，小叶5~13枚，卵形或卵状披针形，全缘，无毛，果实近圆形或长圆形，（果壁）肉质，内果皮木质，有雕纹；山核桃（*Carya cathayensis* Sarg.），髓充实，小叶5枚，全缘，核果；枫杨（*Pterocarya stenoptera* C. DC.），落叶乔木，髓片状，裸芽，奇数羽状复叶，叶轴有狭翅，小叶边缘有锯齿，坚果有两翅。

23) 无患子科（*Sapinaceae*）本科主要分布在热带及亚热带，我国约有24属40种，其中荔枝、龙眼是我国重要果树。

（1）形态特征：乔木或灌木；叶常互生，羽状复叶、稀掌状复叶或单叶，常无托叶；花单性或杂性，整齐或不整齐，花瓣4~5片，雄蕊花丝常有毛，外生花盘，蒴果、坚果、核果；种子无胚乳。

（2）常见植物：栾树（灯笼花）（*Koelreuteria paniculata* Laxm.），落叶乔木；无患子（别名圆皂角、皮皂子）（*Sapindus mukurossi* Gaertn.），落叶乔木，树皮灰白色，小叶8~14枚，卵状、椭圆状披针形，基部歪斜，核果球形，中果皮肉质；文冠果（别名文官果、木瓜）（*Xanthocera Sorbifolia* Bunge），落叶灌木或小乔木，奇数羽状复叶互生，小叶9~19枚，对生或近对生，披针形，叶缘有锐锯齿，花杂性白色，基部有由黄变红的斑晕，花盘5裂，蒴果木质。

24) 伞形科（*Umbelliferae*）本科约有250属2 000种，多产于北温带，我国有57属近500种，主要供蔬菜和药用。

（1）形态特征：草本，茎常中空；叶互生，大部分为复叶，叶柄基部扩展成鞘状，抱茎；花小两性，花瓣5片；果实为双悬果，具有刺或刚毛。

(2) 常见植物：柴胡 (*Bupleurum chinense* DC.)，叶互生，基生线形倒披针状叶，先端突尖，基部渐狭成长柄；花瓣黄色，先端内反卷；双悬果，作为药材，常用于治疗感冒流感及病毒感染，具有良好效果。

25) 柿树科 (*Ebenaceae*) 本科有3属5 000余种，大部分产于热带。我国有1属约56种。

(1) 形态特征：乔木或灌木；单叶互生，全缘，无托叶；花通常单性，雌雄异株或杂性，萼3~7裂，宿存，常在果时增大；花冠3~7裂；浆果，种子富有胚乳。

(2) 常见植物：柿 (*Diospyros kaki* L.)，落叶乔木，小枝有褐色柔毛，叶椭圆状，背面常有褐色柔毛，花黄白色，雌雄同株或杂性同株，花冠钟形，浆果；君迁子，别名黑枣 (*D. lotus* L.)，和柿树相似，单枝，叶背面有灰白色柔毛或光滑，果实小，常做柿树的砧木。

26) 菊科 (*Compositae*) 本科为被子植物中最大的一科，约有900属23 000种，广布于全世界，我国有164属近2 000种。

(1) 形态特征：草本稀灌木，有的具乳汁；叶常为单叶，互生，无托叶；头状花序，花两性或单性；萼片变为冠毛或鳞片；雄蕊5个，为聚药雄蕊；子房下位，果实为瘦果。

(2) 常见植物：向日葵 (*Helianthus annuus* L.)，为一年生直立高大草本，常不分枝，叶卵圆形，叶大，具长柄，盘花管状(筒状)，黄色、5裂、两性，果实为瘦果；菊芋，别名洋姜 (*Helianthus tuberosus* L.)，有块茎，多分枝，叶椭圆形；雏菊 (*Bellis Perennis* L.)，又名延命菊、春菊，多年生宿根草本；金盏菊 (*Calendula officinalis* L.)，又名金盏花、金钟花，一二年生草本，叶长圆卵形，叶基部抱茎。常见的花卉有非洲菊、大丽花、万寿菊、瓜叶菊等。

27) 茄科 (*Solanaceae*) 本科约有85属2 500种，主要分布于热带及温带，我国有19属70种左右。

(1) 形态特征：草本或灌木；叶互生，无托叶；花两性，常辐射对称；花单生、簇生或成聚伞花序；花萼常5裂，宿存；花冠通常5裂，雄蕊5个，着生于花冠的基部，并与裂片互生；果为浆果或蒴果。

(2) 常见植物：夜丁香 (*Cestrum nocturnum* L.)，又名洋丁香、木本夜来香，直立或近攀缘状灌木，枝条长而下垂，花冠狭长管状，绿白至黄绿色，夜间极香；曼陀罗 (*Datura stramonium* L.)，又名洋金花，一年生草本，花叶腋单生，形大，喇叭状，花冠先端宽裂，裂片折叠，白色或带蓝色和淡紫色，蒴果；矮牵牛 (*Petunia hybrida* vilm.)，又名碧冬茄。

28) 旋花科 (*Convolvulaceae*) 本科约有50属1 000种，多数产于热带和亚热带，我国有19属90余种。

(1) 形态特征：多为缠绕草本藤本；常具乳汁；叶互生，无托叶；花两性，常单生或数朵集成聚伞花序；萼片5片，常宿存；花冠常呈漏斗状，果实多为蒴果。

(2) 常见植物：箭叶旋花 [*Convolvulus sagittifolium* (Fisch.) Liou et ling]，又名为大碗花，叶为椭圆形，基部戟形，花淡红色，梗细长；牵牛花 [*Pharbitis purpurea* (L.) Voigt]，全株具长毛，叶为广心形，全缘，花蓝、紫、粉红、白色等；月光花 [*Calonyction aculeatum* (L.) House]，又名夜光花，多年生蔓性草本，具乳汁，花白色，夜间开放，白天闭合；莨菪 [*Quamoclit pennata* (Lam.) Bojer]，又名游龙草、羽叶莨菪，柔弱的缠绕草本。

29) 木犀科 (*Oleaceae*) 本科有29属500种，广布于热带和温带，我国有12属176种。

(1) 形态特征：乔木、灌木或藤本，常绿或落叶，叶对生，单叶或复叶，无托叶；花两性，整齐花冠，稀为单生花；花萼4裂，雄蕊2个；蒴果、浆果为多。

(2) 常见植物：白蜡 (*Fraxinus chinensis* Roxb.)，落叶乔木。本科在实际生产中有灌木，如紫丁香、连翘、小叶女贞等常用植物。

30) 忍冬科 (*Caprifoliaceae*) 本科约有18属500种，主要分布于北半球温带地区，我国有12属3 000余种。

(1) 形态特征：灌木；单叶，对生；无托叶，花两性；萼筒与子房合生，花冠管状；雄蕊与花冠

裂片同数且互生；浆果、核果。

(2) 常见植物：金银花 (*Lonicera japonica* Thunb.)，又名忍冬、金银藤，半常绿缠绕藤本；锦带花 [*Weigela florida* (Bunge) A.DC.]，又名五色海棠，灌木，枝条展开。常见植物还有金银木、天目琼花、猬实等。

31) 唇形科 (*Labiatae*) 本科约有220属3 500种，广布于全世界。我国约有99属800种。

(1) 形态特征：草本或灌木；茎方形；叶为单叶，对生；花于叶腋形成轮伞花序，再形成总状、圆锥状花序；花两性，花冠唇形；雄蕊4个，二强雄蕊，花丝两长两短，果为4个坚果。

(2) 常见植物：薄荷 (*Mentha haplocalyx* Briq.)，多年生草本，叶卵形至长圆状披针形，花淡紫色，植株有强烈香气；藿香 [*Agastache rugosus* (Fisch.et Meyer) O. Ktze]，多年生草本，叶卵形至长圆状披针形，花紫色；一串红 (*Salvia splendens* Ker-Gawl.)，茎四棱，基部木化；花2~6朵轮生，萼钟状，2唇，宿存，花冠筒长约4 cm，有白、粉、紫花品种及变种，串红为花坛、花丛的主体种植材料，宜与浅色花卉配植，效果佳。

2. 单子叶植物纲 (*Monocotyledoneae*) 单子叶植物种子的胚，常具有1片子叶。茎内的维管束为星散排列，无形成层和次生组织，只有初生组织。叶脉常为平行脉或弧形脉。花基数常为3。主根不发达，常为须根。植物体的外部形态多数为草本植物。

1) 泽泻科 (*Alismataceae*) 本科有13属70多种，广布于全球，我国有5属13种。

(1) 形态特征：水生、泽生草本；叶常茎基生，有鞘，变化大；花两性或单性，常轮生于花茎上，萼片和花瓣均3枚；果为瘦果。

(2) 常见植物：慈菇 (*Sagittaria sagittifolia* L.)，多年生水生草本，叶柄粗而有棱，叶片箭形，花单性，基部常紫色，叶腋抽生成匍匐茎，先端1~4节膨大成球状，即“慈菇”。

2) 凤梨科 (*Bromeliaceae*) 本科有50属约1 000种，我国南方常见栽培。

常见植物：菠萝 (*Ananas comosus* Merr.)，多年生草本，茎短为叶片掩蔽，基部抽出吸芽，吸芽繁殖，生于花序下的叶退化，呈红色，单生，肉质，椭圆形，花两性。

3) 芭蕉科 (*Musaceae*) 本科有1或2属，其中芭蕉属约50种，我国约有7种，常见栽培品种有香蕉及大蕉。

常见植物：鹤望兰，别名极乐鸟 (*Strelitzia reginae* Banks.)，根粗壮肉质，叶对生两侧排列，革质，茎不明显；香蕉 (*Musa nana* Lour.)，多年生高大草本；芭蕉 (*Musa basjoo* Sieb et. Zucc.)，温室栽培的观赏植物。

4) 百合科 (*Liliaceae*) 本科约有200属2 800种，广布于世界各地，尤以温带和亚热带最多。

(1) 形态特征：多年生草本；根状茎、鳞茎，茎直立或攀缘；叶为单叶互生，有时退化为膜质鳞片，以枝行使叶的功能。

(2) 常见植物：百合 [*Lilium brownii* F.E. Brown ex Miell. var. *colchesteri* (Wall.) Wils.]，具鳞茎；花白色，鳞茎供食用；萱草 (*Hemerocallis fulva* L.)，根状茎纺锤形，肉质，有发达的根群。

5) 天南星科 (*Araceae*) 本科约有115属2 000种，广布于全世界，主要分布于热带和亚热带地区，我国约有23属100种。

(1) 形态特征：多年生草本，具有根状茎、块茎；常具乳状汁液；叶多为基生，花小，常恶臭，雌雄同株，果实为浆果。

(2) 常见植物：火鹤花 (*Anthurium andraeanum*)，又名花烛、安祖花，地下部假鳞茎；合果芋 (*Syngonium podophyllum*)，又名紫梗芋，多年生常绿草本，茎呈蔓性，节部常生气生根。

6) 石蒜科 (*Amaryllidaceae*) 本科约85属1 100种，多产于南非、南美和地中海一带，我国约有6属86种。

(1) 形态特征：一年生或多年生草本，有鳞茎或根状茎，叶丛生、线状，全缘；蒴果，多为室背开裂。

(2) 常见植物：水仙 (*Narcissus tazetta* L. var. *chinensis* Roem.)，多年生草本，具鳞茎，叶线形，与花同时开放；君子兰 (*Clivia miniata* Reg.)，肉质根粗壮，白色，不分枝，浆果，球形，果实成熟后为紫红色。

7) 兰科 (*Orchidaceae*) 本科约有700属17 000种，广布于全球，但主产于热带地区，以南美洲和亚洲的热带最多，我国约有166属1 100种。

(1) 形态特征：陆生、附生或腐生草本，陆生及腐生的常有根状茎或块茎，附生的常具假鳞茎以及肥厚而有根被的气生根；叶互生，多有合生叶鞘抱茎；花两性，辐射对称，花被片6个，排成2轮，均花瓣状；蒴果，种子细小，无胚乳，胚不分化。

(2) 常见植物：建兰 [*Cymbidium ensifolium* (L.) SW.]，有假鳞茎，叶2~6枚，丛生，带形，弯曲下垂，花浅黄绿色，浓香，萼片狭披针形，为芳香花卉植物；春兰 (*C. goeringii* Rehb. f.)，叶4~6枚丛生，较狭窄，花单生；石斛 (*Dendrobium nobile* Lindl.)，附生，茎丛生，白色带淡紫色，既可观花、观叶又可药用。

8) 莎草科 (*Cyperaceae*) 本科有80余属4 000种，广布于世界各地，我国有28属500多种，多生于潮湿地或沼泽中。

(1) 形态特征：多年生草本；多数有根状茎，茎常3棱，一般实心；叶常3裂，狭长，有时退化为仅有叶鞘，叶鞘闭合；花小，两性；果实为坚果。

(2) 常见植物：旱伞草 (*Cyperus alternifolius* L.)，多年生草本，茎秆丛生，三棱形，直立无分枝，花淡紫色；水葱 (*Scirpus tabernaemontani* Gmel.)，秆单生，高30~130 mm，粗壮、圆柱形，叶鞘管状，仅最上1枚有条形叶片，长侧枝聚伞花序有4~13个或更多辐射枝，小坚果倒卵形，平凸状，平滑。

9) 禾本科 (*Gramineae*) 本科为被子植物中大科之一，约有650属10 000种，广布于全球各地，我国约有200属1 200种。园林绿化中草坪的大多数植物来源于本科。

(1) 形态特征：一年生、越年生或多年生草本，茎常称为秆，常于基部分枝，节间常中空，有居间生长的特性；单叶互生，叶鞘包围秆，边缘常分离而覆盖；花序由多数小穗组成，花两性，外稃常有芒，相当于苞片，内稃无芒，相当于小苞片；果实多为颖果。

(2) 常见植物：黑麦草 (*Lolium perenne* L.)，多年生草本，具细弱的根状茎，须根稠密，秆柔软；结缕草 (*Zoysia japonica* Steud.)，多年生草本，具根状茎，须根、秆直立，叶条状披针形，叶片短而宽；野牛草 [*Buchloe dactyloides* (Nutt.) Engelm.]，根系发达，具根状茎或细长匍匐枝，叶片线形，苍绿色。

## 二、植物的生态环境对改善城市环境的作用

(一) 植物的生态环境 植物与环境之间有着十分重要的关系。植物的生存与许多因素有关，例如：土壤、气候、水、生物等因素，其中每一个因素均为环境条件。在不同的时间或地点，对于植物的代谢作用有直接或间接作用。对影响植物特征、特性的产生、类型的形成以及分布等的环境条件，称为生态条件，或为生态因素。

各类生态条件在自然界中不是孤立的，它们之间相互影响，相互制约，综合地形成特定的生态环境，对植物产生影响。植物接受环境对它的影响，形成植物生长发育的规律，形成生态习性。同时，植物又随环境变化产生变化，以适应环境。

1. 水条件 水是组成植物体的重要成分。植物细胞内，原生质含有60%~90%以上的水分。水决定植物的生命活动，植物体内营养物质的吸收和运输，光合作用、呼吸作用、蒸腾作用的进行以及细胞内一系列的生化反应都需要水的参加。因此，水是植物生命活动的首要条件。

植物长期在不同的水条件下生活，就形成不同的生态习性和类型，通常为四类：旱生植物、中生植物、湿生植物和水生植物。

(1) 旱生植物。指能生长在相当干旱的条件下, 并具有较强的抗旱能力的植物。

高等植物中, 种子植物具有多样性, 能适应干旱环境: 一些植物具有发达的根系, 能充分利用土壤深层的水, 如: 生长在干旱荒漠戈壁上的骆驼刺, 深山中的各种松柏等常绿树种。一些植物具有良好抑制蒸腾作用的结构, 可有效减少植物体内水分的损失, 如: 叶面积较小的柞柳、沙拐枣。一些植物具有发达的贮水薄壁组织, 在干旱季节能缓冲植物需水与环境供水之间的矛盾, 如: 仙人掌、景天科植物、百合科的芦荟等。还有一些植物具有发达的根系, 能把根部吸收的水分迅速运输到地上部分, 使其不致枯萎, 如: 生长在干旱草原的禾本科草类、羊茅属、隐马草属。

旱生植物不但有很高的吸水能力, 还有较强的保水能力, 且不易失水的原因是其本身有较高的渗透压(一般可达40~60个大气压, 有的可高达100个大气压)。

生理干旱: 有些植物, 生活环境中不缺少水分, 但如果土壤中盐分过多、酸性过强、温度过低、氧气缺乏等, 水分难被植物利用, 植物则反映出旱生的特点, 这种现象称生理干旱。

(2) 水生植物。植物体全部或大部分浸在水中, 一般不能离开水湿环境, 这类植物为水生植物。

水生植物可分为沉水植物, 浮水植物, 挺水植物。沉水植物: 植物体全部沉在水下(如金鱼藻、苦草等)。浮水植物: 叶片飘浮在水面(如凤眼莲、浮萍等)。挺水植物: 叶部分在水面上(如莲、香蒲、红树等)。

水生植物根系不发达, 输导系统衰退, 使得植物体表面都有吸收功能, 特别是沉水植物在水中的叶片小而薄, 呈带状或丝状。有很大的胞间隙线, 这是发达的通气组织。浮、挺水植物除有沉水植物的特点外, 还因这两种植物的叶片露出水面, 不仅能进行光合作用, 而且叶面积大于陆生植物, 光合产物比陆生植物要高。因此在园林绿化中要充分利用水面, 发展水生植物, 提高水面绿化效果。

(3) 湿生植物。生长在陆地上最潮湿环境里的植物。湿生植物可分为阳性湿生植物、阴性湿生植物两类。阳性湿生植物: 生长在阳光充足, 土壤水分经常饱和或仅有较短较干燥期地区的湿生植物。阴性湿生植物: 生长在光线不足, 空气湿度较高, 土壤潮湿环境下的湿生植物。

阳性湿生植物的根系浅、侧根少, 中柱不发达, 导管稀疏, 叶片有角质层但叶脉稀疏(如: 鸢尾、池杉、水松); 阴性湿生植物叶面大, 光滑无毛, 角质层薄, 气孔多经常张开(如: 蕨类、海芋、秋海棠等)。这两种植物机械组织趋于简化, 通气组织却相当发达, 是抗旱能力最差的陆生植物。

(4) 中生植物。生长在干、湿条件适中的土壤上, 是旱生植物和水生植物之间的类型。中生植物的根系、输导组织、机械组织均发达; 叶片的栅栏组织和海绵组织也整齐; 它的渗透压一般在11~15个大气压(如常绿树: 雪松、广玉兰; 阔叶树: 桃、杏、李; 常绿草本植物: 万年青、吊兰)。

旱生植物、中生植物、湿生植物、水生植物类型划分, 只是依据植物对生态环境中水条件的关系, 并不能包括它们的生理性质。自然界中因生态环境中水分多少及其多样化, 往往会出现许多旱生植物、中生植物、湿生植物和水生植物之间的中间类型。

2. 温度条件 植物都要求有一定的温度条件。在地球表面, 海拔不同、一年四季、昼夜温度变化很大, 对植物的生长发育有明显的作用和影响。

(1) 温度对植物的作用和影响。植物的生命活动需要一定的温度范围, 不同的温度对植物生命活动产生的作用不同。植物在0℃~35℃时, 温度上升植物生长加速, 温度降低植物则生长变缓慢。低温能明显地减少植物对水分、矿物质的吸收; 植物的蒸腾作用受温度高低的影响, 温度升高则蒸腾作用加大, 温度降低蒸腾作用则减小; 而光合、呼吸作用强度的高低同样也会受到温度的限制。植物生长发育过程中, 对温度有“三基点”的要求, 即“最低点、最适点、最高点”。在最适点的温度范围内, 植物生长发育最好, 而温度超过正常生活的最高点、最低点, 植物生长发育会逐渐停止, 甚至开始受害(如: 突发的低温、突发的高温)。植物在不同的生长发育阶段, 各种生理过程中对温度三基点的要求不同(如: 种子发芽、植物生长、开花结实)。通常, 植物发育阶段比生长阶段要求温度更严格。种子

发芽、植物生长、开花结实三个阶段对昼夜温差变化的适应，是植物正常生长对温度的需求，特别是开花结实阶段，昼夜温差大，开花较大且多，结实大，品质较好。温度变高不利于光合作用，影响植物体内营养物质积累和生殖生长，所以夏末以后，植物体内碳水化合物积累较快，光合作用超过呼吸作用。

(2) 植物生长期积温。植物不仅需要在一定温度的环境内开始生长发育，还需要有一定的温度总量才能完成生命活动周期。生长期中高于某温度数值以上的昼夜平均温度的总和，称为该植物生长期积温。积温可分为有效积温、活动积温。①有效积温：植物开始生长活动某一时期内的温度总值。计算公式： $S = (T - T_0) \cdot n$ 。S表示有效积温；T表示n日间的日平均温度； $T_0$ 表示生物学零度；n为天数。（ $T_0$ 生物学零度：指某种植物生长活动的下限温度，低于此温度则不能正常生长活动）例如：某树由萌芽至开花经15天，其间的日平均温度为18℃，其生物学零度为10℃，则有效积温： $S = (T - T_0) \cdot n = (18 - 10) \times 15 = 120℃$ ，即有效积温为120℃。生物学零度因植物的种类、地区而不同。但为方便应用，常根据当地大多数植物的萌动物候期及气象资料，作概括的规定。温带地区，一般生物学零度为5℃；亚热带常用10℃作为生物学零度；热带地区则多用18℃作为生物学零度。②活动积温：物理零度为基础，只需将某一时期内的平均温度乘以该时期的天数即得出活动积温，即逐天的日平均温度的总和。如：棉花从播种到出苗，当日均温为15℃，需15天才能出苗，活动积温 $S = (T - T_0) \times n = (15 - 0) \times 15 = 225℃$ ；如当日均温为20℃，7天就能出苗，则活动积温： $S = (T - T_0) \times n = (20 - 0) \times 7 = 140℃$ 。

不同种植物（品种）在整个生育期内，要求有不同的积温总量，根据植物需要的积温量再结合本地区的温度条件，基本上能推算该地区能引种哪些植物及引种到什么地方为宜。还可以根据各种植物对积温的需要量推算出植物发育阶段的物候期，以利于采取相适应的措施。

植物的地理分布也常受温度的限制。平地上，植物的高低温度界限是以南北分布为界。例如：白桦和云杉在自然情况下不能生长在华北平原，是由于受高温限制；杉不过淮河，樟不越长江，柑橘不能栽北方，就是受低温的限制。山地垂直分布的高低温度界限，常以海拔高度为上下界限。

温度的突降（低温）和突然升高（高温），对植物危害很大，会打乱植物的正常生活并造成伤害，严重时会造成植物死亡。

(3) 突然降温。强大的寒潮南下，引起突然的降温使植物受到伤害。一般可分为寒害、霜害、冻害。寒害：气温在物理温度零度以上时使植物受害甚至死亡。霜害：当温度降至0℃时，空气中过饱和的水气在植物体表面凝结成霜，造成植物受害。冻害：气温降至0℃以下使植物的体温降至0℃以下，植物体内的细胞间隙出现结冰现象，严重时导致细胞的质壁分离，细胞膜或壁破裂而死亡。此外，同一株植物的不同生长发育期，抗低温的能力有很大不同，植物休眠期最强，营养生长期次之，而生殖期抗低温性最弱。另外，同一株植物的不同器官或组织抗低温能力亦不同，由弱至强依次为胚珠、心皮、雌蕊以外的花器、果及嫩叶、叶片、茎干。上述内容，为园林工作者在植物的防寒养管措施方面提供了重要的依据。在实际生产中，要注意春寒会比冬寒对植物的危害性更大。

(4) 突然高温。这种高温是指突然间的短期高温。植物生活中，有温度的“三基点”。当温度高于最高点就会对植物造成伤害直至死亡。高温破坏了植物体内的新陈代谢，破坏了光合作用和呼吸作用的平衡，使植物长期“饥饿”而死。同样，蒸腾作用突然加强，破坏了水分平衡，使植物迅速干旱而致萎蔫、枯死。温度过高可使细胞内的蛋白质凝固及造成物理伤害，如皮灼伤等。

一般而言，热带的高等植物有些能忍受50℃~60℃的高温，但大多数高等植物的最高点在50℃左右，其中被子植物较裸子植物要求温度略高，前者近50℃，后者约46℃。

3. 光条件 光是绿色植物的必需条件，绿色植物正是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的能源。

(1) 阳性植物和阴性植物。植物对光照要求不同，可分为阳性植物、阴性植物、中性植物。阳性植物要求在较强的光照下，植物才能健壮生长、发育，在荫蔽和弱光条件下发育不良。如：乔木中的侧