

全国园林技工学校教材

植 物 学

城乡建设环境保护部
城市建设管理局 审定

北京科学技术出版社

R 94

上. 2. 1

全国园林技工学校教材

植 物 学

北京市园林学校 主编

北京科学技术出版社

全国园林技工学校教材

植 物 学

北京市园林学校 主编

*

北京科学技术出版社出版

北京西直门南顺城街12号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

通县马驹桥印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 14.5印张 324千字

1990年12月第一版 1990年12月第一次印刷

印数1—5700册

ISBN 7-5304-0706-6/S·57 定价: 5.40元

410335

内 容 提 要

本书是为中等技校园林专业编写的植物学教材。全书共分九章，即植物细胞，植物组织，种子和幼苗，植物的根，植物的茎，植物的叶，植物的花、果实和种子，植物的基本类群，植物分类基本知识。为了突出园林专业的特点，本书以园林树木、园林花卉、园林地被植物为范例，阐明植物的外部形态，内部结构、分类等。

每章附复习思考题，书末附实验实习指导和野外植物教学实习材料。

3/11/11

出版说明

这套全国园林技工学校教材，是在1983年9月由城乡建设环境保护部市容园林局组织编写的试用教材基础上，经过修订公开出版。全套教材包括：植物学、植物生理学、土壤肥料学、园林气象、园林测量、园林规划设计、园林树木学、园林苗圃学、花卉栽培学、园林植物育种、园林植物保护、园林机具、绿化施工养护、盆景与制作共14册。

参加教材编写、审稿工作的有北京市园林学校、武汉市园林技工学校、无锡市园林技工学校、西安市园林技工学校、长春市城建技工学校、杭州市园林技工学校、上海市园林技工学校以及有关大专院校等单位的教师和技术人员。这次出版，有关同志参加了修订工作。

本教材可供各地园林技工学校、园林绿化系统职工技术教育等使用；也可供职业中学的园林、园艺或花卉班教学，工矿企业、部队、学校、机关等单位的绿化工、育苗工、花卉工学习用；还可供园艺、林业、城建、规划、建筑、环保、旅游等部门的有关专业工作者和广大业余爱好者自学参考。

由于编者水平所限，加上我国疆域辽阔，自然条件差异很大，园林植物种类繁多，很难照顾周全，因此教材中难免出现错误和不足之处，欢迎各校师生及广大读者予以指正。

城乡建设环境保护部城市建设管理局

1986年11月

目 录

绪言	1
复习思考题	13
第一章 植物的细胞	14
第一节 植物细胞概述	14
第二节 植物细胞的形态和结构	16
第三节 植物细胞的繁殖	41
复习思考题	49
第二章 植物组织和器官	50
第一节 细胞的分化与组织的形成	50
第二节 组织的类型	52
第三节 植物的器官	74
复习思考题	76
第三章 种子和幼苗	78
第一节 种子的形态与结构	78
第二节 种子的类型	83
第三节 种子萌发与幼苗类型	87
复习思考题	94
第四章 植物的根	95
第一节 根的形态与根系	95
第二节 根的构造	103
第三节 根瘤与菌根	118
复习思考题	120
第五章 植物的茎	121
第一节 茎及其功能	121
第二节 茎的形态	122

第三节 茎的结构与生长.....	132
复习思考题.....	149
第六章 植物的叶	150
第一节 叶的发生与叶的功能.....	150
第二节 叶的形态.....	151
第三节 叶的结构.....	171
复习思考题.....	180
第七章 植物的开花结实	182
第一节 从营养生长向生殖生长的转化.....	182
第二节 花的形态与结构.....	186
第三节 有性生殖器官的发育与结构.....	206
第四节 开花、传粉与受精.....	217
第五节 种子与果实的形成.....	224
第六节 裸子植物有性生殖的特点.....	236
复习思考题.....	247
第八章 植物界的基本类群	248
第一节 藻菌植物.....	249
第二节 苔藓植物.....	261
第三节 蕨类植物.....	264
第四节 种子植物.....	267
复习思考题.....	275
第九章 植物分类的基本知识	277
第一节 概述.....	277
第二节 种子植物的分类方法.....	281
第三节 种子植物主要科的特征.....	302
复习思考题.....	402
实验与实习指导	404
植物教学实习	435

绪 言

一、植物的多样性

植物界在地球上经历了30多亿年的进化和发展，植物的种类是多种多样的。目前人们公认约40万种，其中高等植物有25万种，它们分布在地球上几乎所有的地方，从热带到寒带以至两级，从海洋、湖泊到陆地，从平原到高山。这些植物的形态大小、结构、生活习性以及对环境的适应性各不相同。

从个体大小来看，细菌不到1微米（0.1%毫米），人们用肉眼是看不见的，病毒就更小，这些植物只有在高倍显微镜下才能看到。而澳洲的杏仁桉则高达150米，树干直径达10米左右。北美最高的裸子植物巨杉属的红杉高达115米，干径达11米，它的寿命很长，最长的可达3500岁，所以称它为“世界爷”，现在它们生长在美国加利福尼亚州的公园里。世界上最大的仙人掌类巨人柱高达21米，直径30~60厘米，重达10多吨。

从植物体的内部结构看，它们的简繁程度差别也很大。最简单的植物体是由一个细胞构成的，如小球藻和衣藻。植物体经过长期演化，才由单细胞植物发展为多细胞的群体植物，最后发展为具有根、茎、叶分化的高等植物。

植物的生活方式也不一样，绝大多数植物具有叶绿素或类似色素，能进行光合作用，以制造有机养料供自身生活和

生长，称为自养植物。自养植物一般呈绿色，故又称绿色植物。有些植物体内不含叶绿素或类似色素，不能制造有机养料，而是从活的或死的绿色植物体上吸收现成的养料，以维持生活或生长。因而，这些植物被称作异养植物。其中，在活的植物体上吸收营养维持生活的植物称为寄生植物。在死的植物体上吸收营养维持生活的植物称为腐生植物。由于异养植物体不含叶绿素，异体植物不呈绿色，故异养植物又称为非绿色植物。

植物体寿命的长短也很不一样，一般木本植物寿命较长，如松、柏、银杏等能活千年以上。但有些植物为了适应不良环境，其寿命很短，体内木质化程度很低，甚至不木质化，这类植物称为草本植物。草本植物分为一年草本、二年草本、多年草本和宿根植物等。如生长在沙漠地区的牧草，每年雨季到来就迅速萌发、生长、开花、结实。旱季到来就结束了自己的生命，它们的生活周期一般只有几个星期，人们把它叫做短命植物。

大多数植物生活在陆地上称为陆生植物。根据植物体需要阳光照射或忍耐光照的程度的不同，陆生植物可分为阳生植物、阴生植物和耐阴植物。根据植物体对土壤中所含盐分的适应程度的不同，陆生植物又可分为酸性植物、中性植物和盐碱性植物。根据植物体对土壤中所含水分的不同要求，陆生植物还可分为旱生植物、中生植物和湿性植物。

生活在水中的植物叫水生植物。在水生植物中，有漂浮在水面上的称浮水植物；有生活在水中，整个植株均沉在水内的叫沉水植物。沉水植物一般耐阴能力很强，如红藻能在200多米深的海底正常生长。

二、植物在自然界和城市绿化中的作用

(一) 植物在自然界的作用

1. 绿色植物的光合作用

绿色植物在阳光的照射下，利用二氧化碳和水合成有机物（糖类）放出氧气的过程，叫做光合作用。光合作用是将光能变为化学能贮藏在碳水化合物中的过程。

光合作用形成碳水化合物具有特殊的重要性。它除了供植物本身生长需要外，绝大部分被合成为脂肪、蛋白质等有机物，贮存在植物体的各个器官中，供其繁殖后代。贮存在植物体内的脂肪、蛋白质等有机物不仅是植物体本身生存与发展的条件，而且是人类生活所必须的物质基础。例如，人类的衣、食、住、行、医药等以及许多工业原料，绝大部分直接或间接来源于植物的光合作用的产物。从食的方面看，粮食、油料、蔬菜、水果、糖类、茶叶、咖啡等都直接来源于植物体。从衣着方面看，棉花、麻类等也直接来源于植物体。而人们吃的肉类，穿的毛皮制品、丝织品等则间接来源于植物体。人类所用的医药类，特别是中药，则绝大部分是利用植物的根、茎、叶、花、果实、种子中所含的生物碱。在工业方面，如造纸、纺织、橡胶、油漆、染料等，也是以植物作为原料。

绿色植物在自然界的二氧化碳循环中起着重要作用。生物呼吸放出大量的二氧化碳而消耗大量的氧气，如果没有绿色植物在光合作用过程中吸收二氧化碳放出大量的氧气，大气中的二氧化碳浓度将会不断地增加，而氧气消耗也得不到补充，地球上的一切生命将不能维持，正是绿色植物的光合

作用，不断地吸收二氧化碳、放出氧气，保证了生命活动的正常进行，保证了自然界中的碳素循环（图1）。

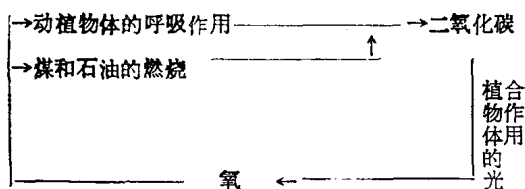


图1 绿色植物在碳素循环中的作用

总之，绿色植物的光合作用是地球上唯一的、最大规模的将太阳能转化为化学能，并释放出氧气的加工厂，是地球上一切生命活动所需能量的基本来源，是自然界无穷无尽的宝库。

2. 非绿色植物的作用

如果说绿色植物的作用是通过光合过程将无机物（二氧化碳和水）合成为有机物（糖类），即制造有机物；那么非绿色植物如细菌和真菌的作用，则是将有机物分解为无机物，是消灭已经丧失生命的有机体。没有绿色植物的作用就不会有今天的大千世界，更不会有人类的文明；同样，没有非绿色植物的分解作用，不断死亡着的有机体不被分解或消灭，我们所在的自然界也就不会像现在这样美好了。绿色植物的合成作用与非绿色植物的分解作用互为条件、相辅相成，共同完成自然界的物质循环，创造富有生气的自然界和人类社会。自然界的物质循环主要是指碳素的循环，如图1所示。非绿色植物在氮素循环中的作用可用图2来表示。

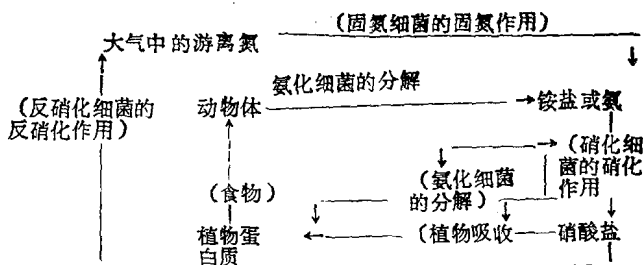


图 2 非绿色植物在氮素循环中的作用

(二) 植物在城市建设中的作用

植物在城市建设中有着重要的作用，这种作用集中表现在美化环境和保护环境两个方面。

1. 美化环境的作用

在自然界中生长着多种多样的植物，不同的植物有着不同的优美姿态，或冬夏长青，或繁花一时，或婀娜多姿，或柔细娟纤，或色彩鲜艳，或清香扑鼻，或秋色迷人，或果实累累，具有极高的观赏价值，给城市增添无限生气和生动的画面。园林植物的栽培即可为城市带来自然美，又可减少城市建筑的生硬化和直线化，能起到建筑设计所不能起到的艺术效果。

园林植物色彩变化丰富，时迁景变，不仅具有美学的意义，还能使人的神经系统得到调节，给人创造安静舒适的工作和休息的环境，供广大人民享受。

园林植物还给人以音乐美的享受。如松涛似潮水澎湃，万马奔腾；竹韵似切切细语；若再加上鸟语虫鸣便组成了天然的交响乐。

园林植物的优美姿态和生活习性，常使人浮想联翩，成为“人类化的自然”，如人们以松树比喻坚贞不屈，用梅花

比喻不畏艰险、不怕困难的精神。人们在对园林植物的观赏中，陶冶高尚的情操。所以，园林植物的栽培与观赏在精神文明建设中起着重要作用。

2. 保护环境的作用

在人口密集的城市中，由于人们的活动，特别是大工业的发展，工厂排出的“三废”越来越多。“三废”进入大气、水源和土壤中，加之噪音的日趋严重，造成了环境的严重污染，给城市人民的生活与健康带来极大危害。因此，治理三废，改善环境，就成为现代城市建设中的一项重要任务。

园林植物的主要作用是：

(1) 吸收二氧化碳放出氧气。城市环境污染的一个重要方面是城市大气中的氧气减少，二氧化碳气的浓度增加。这主要是由于城市人口密度过大，特别是由于工业的发展，能源大量消耗造成的。由于二氧化碳气的浓度增加，不仅造成大气中二氧化碳和氧气的比例失去平衡，而且直接危及人们的身体健康和生命。据测算，大气中一般二氧化碳的含量为0.03%，当其含量上升为0.04%时，人们就会感到头疼、耳鸣、血压增高等。当其含量上升到0.1%时，人们就会死亡。通过光合作用吸收大气中的二氧化碳而释放出氧气恰是绿色植物的特有功能。因此，在城市及其周围地区，广泛栽植园林植物是降低大气中的二氧化碳气浓度，增加氧气的供应使二者比例达到平衡的关键。从地球科学的研究表明，地球上60%以上的氧气来自陆地上绿色植物。据测算，在生长季每公顷阔叶树林每天可吸收1000千克二氧化碳，并释放出750千克氧气供1000人呼吸所需要。生长良好的草坪，每公顷每小时可吸收二氧化碳15千克，而每人每小时呼出的二氧化碳为38克。所以，依照这个标准平均每人10

~15平方米树林或25~30平方米草坪就能自动调节空气中二氧化碳气和氧气保持平衡。可见发展园林植物是净化大气，保护环境的一个重要任务。

(2) 吸收和转化有毒气体：由于城市工厂经常排出有毒气体如 SO_2 、HF、 Cl_2 等，严重危害人民的身体健康。而植物却有吸收和转化有毒气体的功能。如柳杉、臭椿能吸收 SO_2 ，刺槐，女贞能吸收HF，构子、夹竹桃能吸收 Cl_2 等。还有些植物对有毒气体特别敏感，如苹果和油松对二氧化硫特别敏感，一旦大气中有毒气体存在或增加，它们就立即作出反应。人们根据这些植物的反应来判断大气中有毒气体存在或存在的程度，以便采取措施降低或消除大气中的有毒气体。因此，人们已经利用有关植物作为监测大气中有毒气体存在程度的监测器。另外，还有些植物如松、柏等，能释放杀菌剂将一些病菌杀死。

(3) 滞留粉尘、净化大气：煤、石油燃烧放出大量的烟尘，工厂里飞出的大量粉尘是污染环境的有害物质。烟尘中含有碳、铅等微粒，有时还杂有病菌。被人吸入体内就可能引起鼻炎、气管炎、哮喘、矽肺或肺炎等疾病，严重损伤人的健康。植物以其庞大的树冠和多毛的枝叶，不仅可以降低风速，而且可以使大气中的粉尘滞留在枝叶上；同时，叶面上的气孔、绒毛以及分泌的粘液也能吸收或粘住大量的微尘。据测定，每公顷树林一年可滞留粉尘90吨左右。这些被滞留在树冠上的粉尘，下雨时被雨水冲流到地面。因此树材起到防风、固沙、除尘净化空气的作用。

(4) 阻隔噪音：城市的噪音影响着人们的体息与工作，对人的健康有害，能引起高血压、心脏病、精神病等。植物具有阻挡和吸收声波传播，从而减少噪音的作用。据测定，树

林内声波传播的距离仅为空旷地声波传播距离的 $1/10$ 。

(5) 调节气候：树木有遮阴的作用，草皮、灌木等也具有吸收太阳辐射热的作用。并且植物蒸腾作用散发出大量的水分，不仅可以提高空气的湿度，而且降低了空气的温度。在炎热的夏天，植物为人们带来凉爽；在冬天，由于树木挡风，空气温度大，使空气温度升高，给人们带来温暖。可见发展园林植物可以给人们带来更适宜的气候。

另外，由于许多植物能分泌杀菌素，如松、柏可杀死白喉、肺结核、伤寒等病菌；糖槭、桂香柳、加拿大杨等能吸收致癌物质。因此城市中大量植树，可以使人们减少疾病、增进健康。

总之，园林植物是城市绿化、美化、香化的物质基础，是城市建设的重要组成部分。特别是随之城市的现代化建设和旅游事业的飞快发展，它在城市建设中的重要作用也更加显得重要。1986年中国园林学会和城市园林与园林植物学术委员会、联合举行的学术讨论会指出：“城市园林绿化建设，要以改善环境和植物造景、植物造园为主，走生态园林的路，这是现代园林发展的新使命。”这也是今后加强园林建设，更好地发挥园林植物在城市建设中的作用的基本途径。

三、植物学研究的内容及分科

植物学是研究植物界和植物体的生活和发展规律的科学。植物学研究的内容包括植物的外部形态、内部结构、植物类群、植物分类等。本书重点讲述种子植物各器官的形态、结构及其生理功能，以掌握种子植物个体的结构、生长发育及生殖过程的一般规律；植物与环境的相互联系；并掌



握植物分类和植物系统等基本知识。

植物学的主要分科：

(1) 植物形态学研究植物的外部形态及其形成规律的科学。

(2) 植物解剖学。研究植物体内部结构及其形成规律的科学。

(3) 植物分类学。研究和分辨各种植物及其亲缘关系的科学。

(4) 植物生理学。研究植物生命活动规律及机理的科学。

(5) 植物生态学。研究植物相互之间及植物与环境相互关系的科学。

(6) 植物地理学。研究植物在地球表面分布规律的科学。

(7) 植物遗传学。研究植物遗传与变异对立统一规律的科学。

植物学在园林应用上又可分为：

(1) 绿化工程学。研究观赏植物的栽培、养护、管理及绿化功能。

(2) 花卉学。研究花卉的栽培、管理及繁殖。

(3) 苗圃学。研究苗木繁殖及幼苗培育。

(4) 果树学。研究果树的繁殖、修剪、养护管理等。

(5) 树木学。研究园林树木的栽培、管理及繁殖。

植物学虽然分成许多学科，但它们之间的关系十分密切。如果说植物学研究的是植物界、植物体生活与发展的一般规律，那么这些分科所研究的则是不同植物类群（如花卉、果树、树木等）或植物的不同方面（如形态、构造等）发展

的个别规律。植物学是这些分科的共同基础和出发点，而所有分科则是植物学的深入与具体化。如果说，研究各个分科不能离开或违背植物学所指示的植物生活与发展的一般规律，同样，研究植物学又必须借助于其他分科的一些知识，特别是要借助于植物形态学、植物解剖学与植物分类学的知识。

四、植物学的发展简史

植物学作为以植物为研究对象并使之为人服务的科学，是在人类生产实践中逐渐发展起来的。我国对植物的研究是从神农尝百草开始的。从殷代开始，我国劳动人民就已经开始种植各种农作物，并利用草药治病。此后各个朝代都有了关于植物栽培及利用植物的记述。秦汉时期的《神农本草经》是最早有史可查的药用植物志；以后，西晋嵇含所著的《南方草木状》、北魏贾思勰所著的《齐民要术》，都是农业栽培技术的研究成果。明代李时珍的《本草纲目》、清代吴其浚的《植物名实图考》，更是集中了我国人民对药用植物、栽培植物和野生植物研究的成果，而引起了国内外植物学家和药学家的重视。以上情况说明，我国是最早开展植物学研究的国家之一。

到了近代，从本世纪初到40年代，我国不少植物学工作者如钱崇澍、张景钺、陈焕镛等，为了促进我国当代植物学的发展做出了积极贡献。他们进行植物调查，采集植物标本，编写植物志，建立植物学研究基地，并组织力量创建了中国科学社生物研究所、中国植物学会等组织。他们曾多次参加国际植物学会议，取得了在国际植物学研究活动中应占