高等师范院校试用教材

植物学

上册

华东师范大学　上海师范学院　南京师范学院　编

人民教育出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

高等师范院校试用教材

植物学

上册

上海师范学院 陆时万
南京师范学院 徐祥生 编
华东师范大学 沈敏健

北林图 A00068747

北京林学院图书室
1983 9 14
藏书
288997

人民教育出版社

高等师范院校试用教材

植 物 学

上 册

华东师范大学
上海师范学院 编
南京师范学院

*

人民教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
上海中华印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 15 字数 343,000
1982 年 9 月第 1 版 1983 年 6 月第 1 次印刷
印数 00,001—16,300
书号130120·0790 定价1.20元

前　言

本书根据1980年6月高等学校生物学教材编审委员会审订的高等师范院校《植物学教学大纲》，在华东师范大学主持下，由上海师范学院、东北师范大学、南京师范学院等四校合编。由中山大学张宏达教授主审，并经兰州大学、华中师范学院、哈尔滨师范大学、华南师范学院、云南大学、内蒙古师范大学、徽州师范专科学校、黄冈师范专科学校等生物系科的有关同志参加审稿，提出了很多宝贵意见，并已作了修改，同意作为高等师范院校试用教材出版。本书可供全国高等师范院校和师范专科学校生物系科使用，亦可供综合性大学、高等农林院校等有关专业师生参考。

全书分上下两册，上册为种子植物形态解剖部分，下册为孢子植物及种子植物分类部分。全书密切结合高等师范的培养目标及中学生物学中有关植物学的教学内容，对基本知识、基础理论叙述较详，插图较多，利于学习。由于各地具体情况不同，各校对教材内容可作适当取舍和补充。种子植物分类部分，对被子植物的分类，采用克朗奎斯特（A. Cronquist）1981年的修订系统，但对某些目、科作了适当的调整。本书收录的科属较多，分为重点科（目录上有星号者）和非重点科。非重点科，可根据各校具体情况，简单讲述或少讲和不讲。

参加本书编写的人员分工如下：上册，绪论及第三章种子植物的营养器官，由陆时万编写，第一章植物细胞和组织，由沈敏健编写，第二章种子和幼苗及第四章种子植物的繁殖器官，由徐祥生编写。形态解剖部分由陆时万负责统稿。下册，引言由胡人亮编写，第一章藻类植物由王策箴编写，第二章菌类植物和第三章地衣植物由李茹光编写，第四章苔藓植物由郎奎昌编写，第五章蕨类植物和第六章孢子植物小结，由裘佩熹编写，第七章裸子植物由周秀佳编写，第八章被子植物和第九章植物分类学的发展动态，由吴国芳、马炜梁、冯志坚编写。孢子植物和种子植物分类部分分别由郎奎昌、吴国芳负责统稿。

本书插图，形态解剖部分、蕨类及种子植物分类部分，由汪成琬绘制；藻类、菌类、地衣和苔藓植物，由李贵春、于振洲绘制。

本书在编写和审稿过程中，得到有关兄弟院校的帮助和指导，特别是南京师范学院和上海师范学院的大力支持，在此一并致谢。

由于时间仓促和我们水平所限，错误和不妥之处一定不少，希望各校在使用过程中提出宝贵意见和建议，以便修订。

编　者

1982年6月

上 册 目 录

绪论 …… 1

一、植物界 …… 1

二、植物学的内容和学习方法 …… 6

三、学习本门课程的目的与要求 …… 10

第一章 植物细胞和组织 …… 12

第一节 植物细胞的基本结构 …… 12

一、植物细胞是构成植物体的基本单位 …… 12

二、植物细胞的形状和大小 …… 13

三、植物细胞的基本结构 …… 15

第二节 植物细胞的繁殖 …… 38

一、有丝分裂 …… 38

二、无丝分裂 …… 42

三、减数分裂 …… 43

第三节 植物细胞的生长和分化 …… 44

一、植物细胞的生长 …… 44

二、植物细胞的分化 …… 44

第四节 植物的组织 …… 45

一、植物组织的概念 …… 45

二、植物组织的类型 …… 46

三、组织系统 …… 62

第二章 种子和幼苗 …… 63

第一节 种子的结构 …… 63

一、种子的结构 …… 63

二、种子的类型 …… 66

第二节 种子的萌发和幼苗的形成 …… 68

一、种子的休眠和种子的寿命 …… 68

二、种子萌发的外界条件 …… 70

三、种子萌发成幼苗的过程 …… 71

四、幼苗的类型 …… 74

第三章 种子植物的营养器官 …… 77

第一节 根 …… 77

一、根的生理功能和经济利用 …… 77

需要全本请访问 www.ertongbook.com

二、根和根系的类型 ……78
三、根的发育 ……80
四、根的初生结构 ……85
五、侧根的形成 ……89
六、根的次生生长和次生结构 ……91
七、根瘤和菌根 ……94
第二节 茎 ……97
一、茎的生理功能和经济利用 ……97
二、茎的形态 ……98
三、茎的发育 ……107
四、茎的初生结构 ……109
五、茎的次生生长和次生结构 ……122
第三节 叶 ……137
一、叶的生理功能和经济利用 ……137
二、叶的形态 ……138
三、叶的发育 ……147
四、叶的结构 ……149
五、叶的生态类型 ……158
六、落叶和离层 ……161
第四节 营养器官的变态 ……162
一、根的变态 ……162
二、茎的变态 ……166
三、叶的变态 ……169
第四章 种子植物的繁殖器官 ……172
第一节 植物的繁殖 ……172
一、繁殖的概念 ……172
二、被子植物的营养繁殖和有性生殖 ……172
第二节 花 ……178
一、花的概念和花的组成 ……178
二、禾本科植物的花 ……188
三、花程式和花图式 ……189
四、花序 ……190
第三节 花粉的发育和花粉粒的形成 ……194
一、花药的发育 ……195
二、小孢子的形成和减数分裂 ……198
三、花粉粒的形成、发育和形态结构 ……200
四、花粉败育和雄性不育 ……203
第四节 胚珠的发育和胚囊的形成 ……203

一、胚珠的发育 …… 204
二、胚囊的发育和结构 …… 206
第五节 开花、传粉与受精 …… 208
一、开花 …… 208
二、传粉 …… 209
三、受精 …… 214
第六节 种子和果实 …… 218
一、种子的形成 …… 219
二、果实的形成和类型 …… 225
三、果实和种子对传播的适应 …… 230
第七节 被子植物的生活史 …… 233

绪　论

一、植　物　界

(一)生物界的划分　在自然界中,生物是多种多样的,植物只是自然界中生物的一员。整个生物界的划分,关系到植物界的细致分类和进行其他的研究。生物界究竟应该分成几个界,长期来,随着科学的发展,人们有着不同的看法。瑞典博物学家林奈(Carolus Linnaeus 1707—1778)在十八世纪就把生物界分成植物和动物两界。这种两界系统,建立得最早,也沿用得最广和最久。以后出现了三界系统,即在动、植物界外,又另立原生生物界。后来又有了四界系统,即植物界、动物界、原生生物界(或真菌界)和原核生物界。所谓五界系统,即植物界、动物界、真菌界、原生生物界和原核生物界。在七十年代,我国学者又把类病毒(viroids)和病毒(virus)另立非胞生物界,和植物界、动物界、菌物界(即真菌界)、原生生物界、原核生物界,共同组成了六界系统。

在不同生物界的分界系统中,植物界的范围大小不一,包括的具体植物种类也不相同。在同一分界系统中,由于各学者的看法不同,故植物界所包括的具体植物种类也不完全一样。但是从进化关系上看,生物界的划分,却把许多通常认为的植物划入了其他界,而不少分界系统中所谓植物界,又只包括维管植物和苔藓植物,因此,对广泛地了解植物界是有一定的局限性。本书作为植物学基础课的教材,仍采用两界系统,以便范围较广,易于理解,有利于初学者。

(二)植物的类型和分布　在自然界中,现在已经知道的植物种类多至五十余万种,它们包括着藻类、菌类、地衣、苔藓、蕨类和种子植物等。它们的大小、形态结构和生活方式各不相同,共同组成了复杂的植物界。

在地球表面上,总的来讲,植物的分布极为广泛。无论在广大的平原、冰雪常年封闭的高山、严寒的两极地带、炎热的赤道区域、江河湖海的水面和深处、干旱的沙漠和荒原,都有植物在生活着。即使一滴水珠、一撮尘埃、岩石的裂缝、树叶的表层、悬崖峭壁的裸露石面、生物体甚至人体的内外,都可成为某些植物的生活场所。同样,在冷达冰点的积雪下面和水温极高的温泉中间,也常有特殊的植物种类在生存着。某些地衣甚至在冰点以下的温度中仍能生存,某些蓝藻在水温达 40—85°C的温泉中仍能生长旺盛。在高空的大气中,常有飘浮着的细菌和孢子,土壤的表层和深层,也多生活着藻类和菌类。所以,几乎可以说自然界处处都有着植物。

植物界中,尽管种类繁多,形态结构变化万端,但除极少数外,它们都是由细胞构成的,并具有细胞壁。其中种子植物是今天地球上种类最多,分布最广,形态结构最为复杂,也是和人类生活最为密切的一类植物。农、林、园艺植物和绝大多数的经济植物,都是种子植物。因此,本书内的形态、解剖部分,将着重讨论种子植物的形态和结构。

(三)植物在自然界中的作用

1. 植物的合成作用和矿化作用　绿色植物细胞内的叶绿体，能够利用光能，把简单的无机物（即二氧化碳和水）合成为碳水化合物的过程，称为光合作用（photosynthesis）。因此，光合作用就是把无机物合成为有机物的过程。光合作用的产物不仅解决绿色植物自身的营养，同时，也维持了非绿色植物、动物和人类的生命。所以，绿色植物对维持整个生物界的生命起着重要作用。因而，在自然界的生态平衡中（ecological equillibrium）也就占着主要的地位。此外，人类的衣、食、住、行、药物和工业原料，绝大部分也是来源于植物光合作用的产物。科学的发展，大大促进了人们对光合作用的研究，而揭开光合作用的奥秘，将会更有效地提高农、林、园艺植物和其他经济植物的产量，为人类利用、控制和改造自然，创造了更广阔美好的前景。

光合作用也是光能转变为化学能，而储积在有机化合物内的过程。这种积蓄的能量，除去作为自然界有机食物的源泉外，也常为人类多方面的利用。甚至古代植物所储积的能量，到今天还被人类所利用，如工业上主要动力来源之一的煤，就是古代植物所储积的能量。而石油、天然气的形成，绿色植物也是起了很重要的作用。

光合作用进行过程中放出氧气，不断地补充大气中的氧，对改善生物生活环境有极大的影响。因为氧是植物、动物和人类呼吸，以及物质燃烧所必需的气体。大气中的氧约占20%，它能够稳定地保持平衡，源源地供应，这就不能不归功于绿色植物的光合作用。

绿色植物以外的绝大多数非绿色植物和动物，都不能进行光合作用。少数的非绿色植物，如某些细菌，能进行细菌光合作用和化能合成作用，但具这种能力的细菌，种类既少，而又常受所需条件的限制，不能进行较大规模的光合作用。而绿色植物的光合作用所需条件（即二氧化碳、水和光）最为普遍，所以光合作用的规模最大。

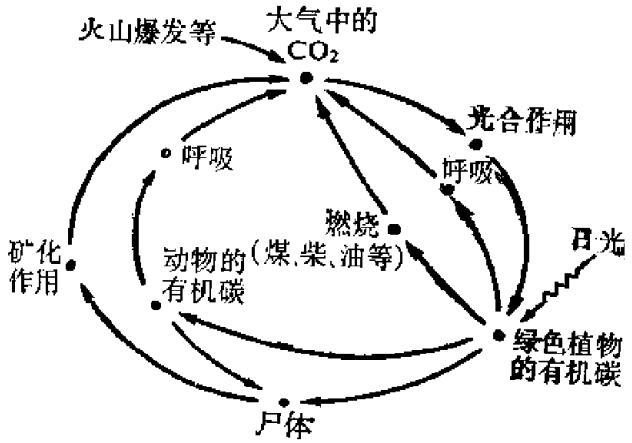
由此可见，绿色植物的光合作用是地球上唯一的最大规模地把无机物转化为有机物，把光能转化为可储积的化学能以及把氧释放出来补充大气中的氧，这是地球上生物界生命活动所需能量和其他必需条件的基本源泉，也正是绿色植物的三项伟大的宇宙作用。

绿色植物进行光合作用，合成有机物质，这在自然界中是极为重要的。但是，只有有机物的合成和储积，还是不成的。这样，无机物都将被冻结在生物体内，自然界最终也将会由于原料的缺乏而成为死的世界。自然界的物质，总是处在不断的运动中，一方面，是从无机物合成为有机物的过程，而另一方面，也是从有机物分解为无机物的过程。有机物的分解，主要有两个途径：一是通过动、植物的呼吸作用来进行；一是通过非绿色植物的参加，如细菌、真菌等对死的有机物质的分解，也就是所谓矿化作用来进行。矿化作用的结果，使复杂的有机物分解成简单的无机物，可以再为绿色植物所利用。这样，光合作用和矿化作用，也就是合成和分解，使自然界的物质循环往复，永无止境。

2. 植物在自然界物质循环中的作用　在上面已经提到绿色植物和非绿色植物的相互作用，以及有机物的分解在物质循环中的作用。现就植物在碳和氮循环中的作用，再作进一步的说明。

碳循环（carbon cycle）　绿色植物进行有机物的合成，即光合作用的过程中，需要空气中的二氧化碳作为原料，以合成有机物。空气中的二氧化碳以容量计，仅为0.03%。据估计，碳按重量计，大气中的总含量约600亿吨，绿色植物在进行光合作用的过程中，要吸收大量的碳，

如果大气中的二氧化碳不加补充，按地球上每年绿色植物要用19亿吨碳酸态的碳计算，只要30余年，大气中的二氧化碳就将被消耗殆尽。可是，事实上却不然，自有绿色植物以来，在漫长的岁月中，二氧化碳始终维持着相对的平衡，这就说明自然界中的二氧化碳一直在不断地得到补充，这些补充，除去地球上物质的燃烧、火山的爆发、动、植物的呼吸外，主要是依靠非绿色植物，如真菌、细菌等对动、植物尸体的分解所释放出的二氧化碳来补充(图绪-1)。

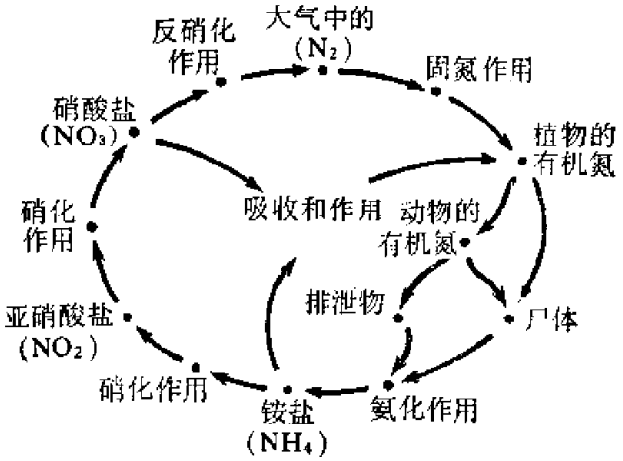


图绪-1 碳循环

氮循环(nitrogen cycle) 氮是植物生命活动中不可缺少的重要元素之一。大气中的氮含量为79%，尽管含量高，但是这种游离氮，只有少数的固氮细菌和蓝藻，才能吸收利用，而绿色植物却不能直接利用。这些细菌、蓝藻等把大气中的游离氮固定转化为含氮化合物，成为植物所能吸收利用的氮，这个过程称为生物固氮作用(biological nitrogen fixation)。绿色植物把由光合作用所合成的碳水化合物与所吸收的铵盐合成蛋白质，用以建造自己的身体，或作为备用的养料，储积在体内。动物摄取植物的蛋白质，加工成为动物本身的蛋白质。蛋白质通过呼吸，或者通过动、植物尸体的分解，进行氨化作用(ammonification)，又释放出铵离子。部分的铵成为铵盐，供植物吸收；另一部分铵，经过硝化细菌一系列的硝化作用(nitrification)成为硝酸盐。硝酸盐是植物能够吸收和利用的氮的主要来源。但硝酸盐也可以由反硝化细菌的反硝化作用(denitrification)回复成游离氮(N_2)或氧化亚氮(N_2O)，重返大气中。氮就是这样通过植物的复杂作用而循环着(图绪-2)。

植物体内除碳和氮外，还有氢、氧、磷、硫、钾、镁、钙，以及各种微量元素如铁、锰、锌、铜、硼、氯、钼等。这些元素被植物吸收后，又通过植物，以各种途径返还自然界，进行着永无休止的物质循环。由此可见，植物界是按照一定的规律来完成它的作用，合成与分解是辩证地统一，是有规律地变化着，循环反复，使自然界成为取之不尽，用之不竭的宝库，维持着整个生物界的生存；同时，也使整个自然界，包括生物和非生物之间成为不可分割的统一体。

3. 植物对环境保护的作用 植物对环境保护的作用，主要反映在它的净化作用上。农业生产上大量应用有毒农药，特别是工业生产规模日益扩大，排放含有各种有害物质的废气、废水、废渣，所谓“三废”，大量进入大气、水体和土



图绪-2 氮循环

壤，造成环境污染，影响生物的生存，更严重地是危害人类的生活和生产。

植物对大气的净化，一般是通过以下的途径：首先是通过叶片吸收大气中的毒物，减少大气中的毒物含量。其次，是植物能降低和吸附粉尘，净化大气，例如茂密的树林能降低风速，使空气中的大粒尘埃降落，特别是某些植物的叶面粗糙多毛，有的分泌粘液和油脂，更能吸附大量飘尘。蒙尘的植物，一经雨水冲洗，又能迅速恢复吸附的能力。此外，草坪也有显著的减尘作用。草坪由于枝叶繁茂，根茎与土表紧密结合，在草坪上沉积的各种尘埃，在大风天气不易出现扬尘和污染。因此，在城市、工厂区和隙地，多种草坪，尽量避免土壤裸露，也是保护环境、减少污染的一种有效措施。

植物对水域的净化，主要有以下途径：首先是植物能分解和转化某些有毒物质。在低浓度的情况下，植物能吸收某些有毒物质，并在体内把有毒物质分解和转化为无毒成分。例如，植物从水中吸收丁酚，酚进入植物体后，就能与其他物质形成复杂的化合物，而失去毒性。例如最常见的为酚糖甙。酚糖甙可以贮藏在液泡内变成对植物无毒的结合态物质，这在以后的生长发育过程中，可以被分解和利用，参加细胞正常的代谢过程。其他苯、氰等也都有相似的情况。其次是植物的富集作用。水生植物能吸收和富集水中的有毒物质，其富集能力依植物种类不同而异，但一般可高于水中有毒物质浓度的几十倍、几百倍甚至几千倍以上。不同植物吸收和富集不同的有毒物质的能力是不同的，利用植物富集能力来净化环境时，必须注意食物链的延伸对人类的影响。

土壤污染可以由大气污染和水质污染而引起。工厂排出的含有重金属的废气烟尘和其他有害气体、工业废水、废渣，以及农业上引用化学农药、某些毒性除莠剂及污水灌溉等都会污染土壤。其他放射性物质也会对土壤污染。土壤污染后，能引起土壤酸化或碱化，以及影响有些作物的正常生长发育，因此，利用某些植物对土壤中污染物质的吸收，就能达到消除和净化的目的，但也必须注意某些农林产品，通过粮食、蔬菜、果品、牧草等，严重危害人畜。

在环境保护中，植物除了净化作用，还有监测作用。所谓监测作用，就是利用某些植物对有毒气体的敏感性，当某些有毒气体在低浓度时，它就能出现受害症状，反映出有毒气体的大概浓度，作为环境污染程度的指示，这就是监测作用，而对有毒气体敏感的植物，就称为监测植物。不论植物的净化作用或监测作用，都必须在工业、农业和城市的环保工作等的统筹计划和综合治理的基础上，使有毒物质的含量，在植物可以忍受的程度下，才能起净化和监测的作用。因此，不同植物对有毒物质含量的忍受程度、敏感性和净化情况，也是植物学上一个重要的课题。此外，在环境保护方面，植物有散放杀菌素的作用，还有减低噪声的作用，这对人类的健康和工作，是极为有利的。

4. 植物对水土保持的作用　植物的生长发育，都要受到周围环境的影响，而植物的逐步成长过程中，又会影响着周围的环境。成年植物在地面上的枝叶和地面下的根系，都会改变局部环境的情况，特别是单位面积上丛聚的树木，也就是森林，对环境的影响更大，它可以维持生态平衡，调节气候，防止水、旱、风、砂的灾害，有利于人类的生活和农业生产。

森林对地面的覆盖，特别是在山区和丘陵地带，非常重要。森林的存在，使雨水可以通过树冠，缓缓下流，经地面的枯枝落叶或腐殖层，渗入土中，减少雨水在地表的流失和对表土的冲

需要全本请访问 www.ertongbook.com

刷。因此，河川上游有茂密的森林，就能涵蓄水源、使清水常流；削减洪峰流量、保护坡地，防止水土流失，这样，也就减免下游河床或水库的淤垫。此外，森林枝叶的蒸腾作用，使水汽在大气中散发，水汽凝结成雨，减免地区干旱。

据估计，黄河流水挟带的泥沙每年有十六亿吨，而长江的泥沙含量，也日趋上升，据有关资料的估计，长江泥沙含量已占世界各大河流的第四位，这都反映我国目前不少地方存在破坏植被的严重情况。陡坡毁林、毁草、开荒的情景，令人触目惊心。我国水土流失面积很大，水土流失严重的地方，如黄土高原等地区，江河淤积，旱涝灾害加剧，农林牧业生产落后。特别是今天，我们正在进行包括农业现代化的"四化"建设，更需要一个良好的生态环境，如果听任养育万物的沃土肥壤继续遭到破坏，随水流失，那还有什么现代化可言。

因此，加强水土保持，植树造林、绿化祖国，也是社会主义建设事业的重要组成部分，是造福子孙后代的一件大事。

(四)植物界的发生和发展　植物界的发生和发展是一个漫长的历史过程，它是随着地球历史的发展，由原始的生物不断地演化，其间经历了三十多亿年的漫长历程，形成现在已知的50余万种植物。植物界漫长的演化历史，可用地球历史上划分的代、纪来研究，从不同代、纪地层中存在的植物化石来获得植物界演化的可靠资料。由于化石、资料的不足和技术问题，目前，许多有关演化的问题，还远远没有解决，认识也没有统一，是可以理解的。可以相信，随着科学技术和古植物学研究的进展，更多的化石会被发现，会被更好地鉴别，在辩证唯物主义的指导下，继续研究，不少的问题必将会逐步地获得澄清和解决。

植物也和其他生物一样，最先是由非生物进化而来，经历了由无机物到有机物，逐渐形成较为复杂的类似蛋白质的有机物质，再转变为最原始的生命体，由非细胞结构的活质，再逐渐成为具有细胞结构的形式。

植物也是由简单向复杂发展的。最初出现的单细胞植物是由一个细胞执行着全部生活功能。由于外界环境条件的变化，引起单细胞植物自身的变化，有的仍旧保留原来单细胞的形式，而有的在外界环境影响下，通过自身进一步变化，演化成多细胞植物，因此，细胞结构的分工现象，也就出现了。物质的吸收、同化、异化和个体的繁殖，也逐渐由不同的细胞或不同的组织、器官来进行。分工愈细，结构也就愈复杂，这些，在植物的进化上是一个重要的阶段。

植物也是由水生向陆生发展的。低等的绿色植物是水生的，苔藓植物是由水生转向陆生的过渡类型，直到蕨类植物才成为陆生植物。从水生到陆生是植物进化的又一个重要阶段。从水到陆，环境发生了剧烈的变化，这也就加强了植物内部的矛盾，这种矛盾性也就引起了植物的发展。适应陆生的环境，植物也就逐步地产生根、茎、叶和维管组织。直到种子植物，由于花粉管的产生，在受精作用这个十分重要的环节上，才不再受外界水分的限制，而成为现时陆上最占优势的植物。

植物也是由低级向高级发展的。植物在漫长的历史过程中，不断地受到不同环境条件的影响，从而引起植物内在的变化。不能适应的，趋于衰退或灭亡；能适应的，就必然地改变了自己原有的遗传性，从生理功能到形态结构上都发生了变异。由于环境条件继续不断地改变所形成的影响，以及植物自身不断地变异，这样，就创造了愈来愈多的新植物类型。在不同的时间

和空间上，环境条件都是不同的，这也就是为什么从古至今，以及现时地球上的各个部分，或者同一部分不同的地形或方位上，有着全然不同的植物。一百万年前，人类的出现，对植物界更产生了巨大的影响，人类通过生产劳动的实践，逐渐成了控制植物界最强有力的因素，创造了栽培植物，更丰富了植物的类型。总之，植物界的历史是一部不断发展的历史。

二、植物学的内容和学习方法

（一）植物学研究的对象　植物学是一门内容十分广博的学科，研究对象是植物各类群的形态结构、分类和有关的生命活动、发育规律，以及植物和外界环境间多种多样关系的科学。人们掌握了这些规律，就可能更好地识别、控制、改造和利用植物，使它能更好地为人类服务，为生产建设服务。同其他科学一样，植物学也是在人们长期的生产斗争和科学实验过程中，产生和发展起来的。它的早期，主要是一门描述性的科学，二十世纪以来，随着自然科学、其他工程技术的更新与发展，新的理论、新的技术和新的设备的产生，植物学才逐渐地由观察描述的阶段进入实验的阶段，着重对植物界的生命活动规律，从不同的角度以新的技术和理论进行微观的和宏观的、理论的和应用的研究。我国社会主义建设事业正在大踏步前进，植物学也必然相应地发展，特别是在四化建设中，植物学工作者在向科学技术现代化的进军中，也是一支重要的方面军。许多教学、科研、生产、工程技术等部门也将会越来越迫切地需要植物学方面的协助，并且提出了更多更高的要求。植物学的教学和研究能不能走在经济建设的前头，同其他许多学科一样，是一个关系全局的重大问题。

（二）植物学的分支学科　随着科学的发展，生产实践和其他工作的需要，植物学的研究也愈来愈广泛，而每一局部的研究却愈来愈细致和深入，于是植物学就依据研究内容侧重的不同，分化为许多不同的分支学科，其中主要的有以下几类：

植物形态学(plant morphology)　植物形态学是研究植物体内外形状和结构，器官的形成和发育，细胞、组织、器官在不同环境中以及个体发育和系统发育过程中的变化规律的科学，它是植物学的基础学科之一。其中研究植物细胞结构的科学，称为植物细胞学(plant cytology)；研究植物组织和器官的显微结构的科学，称为植物解剖学(plant anatomy)；研究植物胚胎的结构、发生和分化的科学，称为植物胚胎学(plant embryology)。

植物分类学(plant texonomy)　植物分类学是研究植物类群的分类、鉴定和亲缘关系，从而建立植物进化系统和鉴别植物的科学，是整个植物学中最基本的一门学科，也是进行植物资源调查等工作的必需基础。有时称为植物系统学 (systematic botany)。其中由于研究和应用上的便利，以某一类植物为对象，又可分为若干专门学科，如种子植物分类学、苔藓学、海藻学……等。

植物生理学(plant physiology)　植物生理学是研究植物体的生理功能（如光合作用、呼吸、蒸腾、营养、生殖等）、各种功能的变化、生长发育的情况，以及在环境条件影响下所起的反应等的学科，其中专门研究植物细胞的活动和细胞组成方面的科学，称为植物细胞生理学(plant cell physiology)。

植物生态学(plant ecology)和**地植物学**(geobotany)　植物生态学和地植物学是研究植

物与环境条件间相互关系的学科。其中研究植物个体与环境条件间相互关系的科学，称为植物生态学；研究植物群体和环境条件之间以及植物群体中植物相互关系的科学，称为地植物学。

以上所说的学科，其中许多是彼此有重叠的，也有不少是可以再加细分的。

除了上述按照研究内容而建立的分支学科外，植物学也可按照研究的具体植物而分为藻类学、菌类学、地衣学、苔藓学、蕨类学、种子植物学（或裸子植物学和被子植物学）等。也可因研究的不同对象和方法，分为经济植物学、药用植物学、古植物学、植物病理学、植物地理学、放射植物学等。

第十三届国际植物学会议（1981 年 8 月在澳大利亚悉尼召开），把植物学的分支学科划分为 12 类，即：分子植物学、代谢植物学、细胞及结构植物学、发育植物学、环境植物学、群落植物学、遗传植物学、系统及进化植物学（另有苔藓学）、菌类学、海水淡水植物学、历史植物学、应用植物学等，和过去习惯用的划分，也就是上面已经介绍的显然不同，不再是以研究的具体内容，如形态、分类、生理等来划分，而是从植物的功能、结构出发，在相当程度上把一些学科综合起来，植物学不仅在植物学各分支学科间相互渗透，也和其他学科，如物理学、化学、数学之间相互渗透，使植物学的许多分支学科的面貌焕然一新。另外，植物学的研究也不断地向微观方面（分子水平）和宏观方面（群体，各种等级的生态系统）的两极发展。尽管如此，植物学的一些基础学科仍具有相当的重要性。这些基础学科由于各学科的相互渗透，新技术的应用，也在不断地更新、发展。此外，植物学为解决当前生产实践服务，也在国际上受到重视，例如为了保护环境和生态平衡，进行保护森林和草原的方法的研究；为了解决能源问题，进行能源植物即能产生碳氢化合物的植物的研究；为了提高经济植物的产量，进行利用组织培养的方法、选择、培育和快速繁殖的研究。应用植物学就是为解决生产实践所提出的问题而成立的学科。

在我国，植物学究竟应向什么方向发展，如何培养人才，教学和科研工作如何进行，这就不能不一方面认真细致地了解国际上植物学各分支学科的发展情况，和认真学习国外的先进经验；另一方面，也要从我国的实际情况出发，调动更多的力量，使植物学在为四化建设服务的同时，赶超世界先进水平。

（三）植物学的发展简史　植物学也象其他任何一门科学一样，有它自己的发生和发展的历史。植物学的历史，也反映了人们同自然作斗争的历史。

植物学的发展，是和生产实践分不开的。早期的人类，在接触和采收野生植物的过程中，逐步积累了有关植物的知识。随着生产的发展，特别是人类从事农牧业生活后，对野生植物和栽培植物的生活习性、形态结构以及它们和外界环境间的相互关系，又有了更进一步的认识。社会的发展和劳动生产不断地提高，植物学就在生产活动中，逐步地成长和建立。

我国是一个文明古国，地大物博，植物资源非常丰富，是研究植物的最早国家之一。约在二千年前，《诗经》就已经提到了二百多种植物。在农、林、园艺方面，公元第六世纪，北魏贾思勰的《齐民要术》，概括了当时农、林、果树和野生植物的利用，提出豆科植物可以肥田，豆谷轮作可以增产，并叙述了接枝技术。其他如郭橐驼的《种树法》、王桢的《农书》等，都是很好的农业植物学。明代徐光启（1562—1633）的《农政全书》（1639），共六十卷，总结过去经验，并提到救荒植物，是这方面集大成的著作。其他有关果蔬、花卉等的著作，为数更多，如晋代戴凯之的《竹

谱》、唐代陆羽的《茶经》、宋代刘蒙的《菊谱》、蔡襄的《荔枝谱》、陈景沂的《全芳备祖》、明代王象晋的《群芳谱》、清康熙时的《广群芳谱》、陈淏子的《花镜》等，都是有名的专著。在药用植物方面，汉代的《神农本草经》积累了古代相传的药用植物的知识。以后历代都有专论药用植物的"本草"问世，其中以明代李时珍(1518—1593)的《本草纲目》(1578)为最著，他深入民间，以二十年的艰苦努力，总结了我国十六世纪以前的本草著作，全书五十二卷，自第十二卷至三十五卷，全属植物，包括藻、菌、地衣、苔藓、蕨类和种子植物，共1173种，描述较详，内容极为丰富，为世界的学者所推崇，至今仍有重要参考价值。清代吴其濬(1789—1847)的《植物名实图考》和《植物名实图考长编》(1848)，为我国植物学又一巨著，记载野生植物和栽培植物共1714种，图文并茂，为研究我国植物的重要文献。

国外的学者对植物学的发展，也从不同角度，作出了重大贡献。十六世纪末，意大利西沙尔比诺(Andrea Cesalpino 1519—1603)的《植物》(De plants)，以植物的生殖器官作为分类基础，他的见解，使植物学和实用的本草区别开来，对以后植物学的发展有很大影响。十七世纪，英国虎克(Robert Hooke 1635—1703)利用显微镜观察植物材料，推动了以后对植物显微结构的研究。植物细胞学、植物组织学、植物胚胎学和藻类学、菌类学、苔藓学等都相继得到发展。十八世纪，林奈创立了植物分类系统和双名法，为现代植物分类学奠定了基础。十九世纪，德国施莱登(Matthias Schleiden 1804—1881)和施旺(Theodor Schwann 1810—1882)首次提出了"细胞学说"，认为动、植物的基本结构是细胞。英国达尔文(Charles Darwin 1809—1882)的《物种起源》(Origin of species)一书的出版，他的进化论的观点，大大地推动了植物学的研究。以后不少的学者都从各自的领域相继做出了贡献。

十九世纪中叶，李善兰(1811—1882)与外人合作编译《植物学》一书，该书是根据英国林德勒(J. Lindley 1799—1865)的《植物学纲要》(Elements of Botany)中的重要篇章编译而成，共八卷，为我国第一部植物学的译本。该书的出版，传播了近代植物学在实验观察基础上所建立的基本理论，对发展我国近代植物科学起了积极作用。该书所译细胞、心皮、子房、胎座、胚、胚乳等名词，至今沿用。"植物学"这一名词，以后也为日本科学界所采用。在植物学上，我国古代学者的辉煌成就，值得我们自豪。宋代刘蒙在《菊谱》(1104年)中已经指出："花之形色易变"、"岁取其变以为新"。这种以变异为材料，通过人工选择，可以形成新的生物类型的思想，和达尔文的理论十分一致。

五四运动(1919)以后，我国开始有了植物学的专门研究机构，大学也开设了植物学方面的课程，我国学者才开始在自己的国土上进行近代植物学的教学和研究，在艰苦的条件下，兢兢业业，以毕生的精力，为我国植物学的研究和人才的培养，作出了卓越的贡献。

解放以后，在党的领导和关怀下，制定了我国科学技术发展规划，其中也包括了植物学。从此，植物学的发展进入了一个崭新的阶段。在环境保护、农林生产、病害防治、引种驯化，野生植物资源调查，以及发展藻类养殖、增加工业原料和副食品生产等方面，植物科学都发挥了巨大的作用。此外，还大力开展了许多基本理论问题的研究。例如，对植物区系作了系统的调查，对辽阔的祖国进行了综合性的资源调查，包括青藏高原植物的考察、《中国植物志》、《中国植被》、《新生代植物化石》等专著，以及各地地方植物志和药用植物志等的编写和出版，植物学各

学科的学报和科普性期刊的发行，都为我国植物学的进一步发展和我国植物资源的进一步利用，准备了条件。此外，植物细胞学、胚胎学、解剖学、生理学、生态学、遗传学等的研究工作也都取得一定成绩。解放以来，植物学的教学和科普工作，也受到了一定的重视。高等院校和中等学校的植物学教师以及植物学工作者，经过长期的辛勤劳动，为传播植物学知识和培养植物学人才，作出了显著的贡献。所有这些，都为我国植物学的进一步发展，赶超世界先进水平，创造了必要的基础和条件。

近年来，由于数学、物理学、化学等自然科学，以及工程技术的渗透，促使植物学各分科的不断发展、更新、也形成了不少的边缘科学，尤其是生物化学方面的迅速发展，对包括植物学各分科在内的生物科学，影响特别显著。如对基因物质 DNA 的深入研究，使定向改变生物的特性，已有可能。

目前植物学及其分科还在不断地向前发展，由于许多新技术如电子显微镜、X 射线衍射技术、激光技术、遥感技术和电子计算机等在植物学上的应用，使许多老的学科，如植物形态学、植物分类学等，有了新的面貌，并从定性的范畴逐渐进入定量的范畴。一些新的植物学的研究不断地在发展前进。第十三届国际植物学会所显示的发展，也值得借鉴和学习。植物学在我国，随着社会主义建设事业的蓬勃发展，前途是无限光明的。

（四）植物学与国民经济的关系　植物在国民经济上的重要性是尽人皆知的。人类的衣、食、住、行、药物及工业原料，很大部分是来源于植物。棉花、亚麻、苎麻等，都是衣着主要的原料。粮、菜、果、油、糖、茶、咖啡等食品饮料，都是由植物提供的。肉食、毛皮、羊毛、蚕丝等，看来是动物提供的，但是动物依赖植物生活，所以也是间接来自植物。住和行方面，木材和竹材对房屋、家具、桥梁、枕木等提供了大量材料。在药物和工业原料方面，也都离不开植物，例如薄荷、奎宁、人参、当归、甘草、天麻等都是著名的药材。其他如造纸、纺织、橡胶、涂料、油脂、淀粉、染料、制糖、烟草、酿造等工业，都要以植物为原料。

植物是生物，它的生命活动都有一定的规律，不按照规律栽培、管理，就不能获得作物的优质高产。要了解这些规律，就必须进行植物的形态结构、类群归属、生理特性、化学特征、遗传变异、生态分布等一系列的研究工作，而这些工作就离不开植物学的指导。植物学正是一门不断地系统总结过去植物生产、利用的经验和长期观察实验的研究结果，最后才概括成为理论的科学。人类只有以植物学为武器，才能更好地利用、控制和改造植物，使它能为人类的生活和建设服务。今天，世界上的六大社会问题：粮食、资源、能源、环保、生态平衡和人口等，无一不和植物学有关。在我国的四化建设中，农业区划的制订，合理耕作栽培制度的建立、草原退化的防止，品种的改良，新品种的培育，外来和野生植物的引种驯化，防风固沙树种的选择，植物检疫和病害的防治，植物资源的调查和利用，珍贵植物和濒危植物的保护，有毒植物的识别、抗污植物和监测植物的确定，新技术的运用，以及农业上生物防治方法和抗菌素应用的研究等，都需要植物学的理论和技术协助解决。如何使我国的大好河山，出现万里山峦青翠，江河碧水长流，花果满山，田园芬芳，鸟鸣兽驰，人寿年丰，在繁荣经济，建设社会主义现代化强国的前进道路上，植物学是大有可为的。

（五）植物学的学习方法　植物界的形形色色、纷纭杂陈的现象，有着它的发生、发展和消

亡，这些现象是物质运动的形式。各种现象的出现决不是孤立的、静止的。只有掌握全面，抓着本质，才能对植物的生命活动有较正确的认识。因此，学习植物学必须以辩证唯物主义的观点作为指导。

自然界是一个相互依存，相互制约，错综复杂的整体。学习自然界中的植物时，只有从整体的观点出发，在空间上，以对立统一的规律来看待植物与周围环境间的关系；在时间上，以发展的眼光看待植物的过去与现在。恩格斯曾经指出："因为在自然界中没有孤立发生的东西。事物是互相作用着的，并且在大多数情形下，正是忘记了这种多方面的运动和相互作用，阻碍我们的自然科学家去看清最简单的事物"(《自然辩证法》157 页，人民出版社，1971)。认识过程有感性和理性两个阶段，感性是理性的源泉，感性认识只能解决现象问题，要认识事物的本质，就非要通过抽象的概括，方能真正地理解。所以，学习植物学，必须联系实际，即多方面接触自然实际和生产实践，丰富感性认识，然后通过整理和概括，提高到理性阶段，才能提高对植物有关的本质问题的认识。

除了上述的指导性学习方法外，植物学也和其他生物学的学科一样，还有一些具体的学习方法，即观察、比较和实验，通过这些方法，就能更好地理解植物界，揭露许多现象的本质和规律。

观察是学习植物学的一种基本方法。通过认真细致地观察，了解植物的形态结构和生活习性，系统地加以描述和记录下来。观察需熟练地应用一些设备和技术，描述需正确地运用植物学术语，并重视定量的记载，这些就为今后的深入学习积累有用的第一手资料。

比较也是学习植物学的重要方法。通过对不同植物的整体或部分作系统地比较，才能鉴别它们的异同，从而能更深入地分析和识别，并得出一般的规律。植物学中各分类单位的概括，就是由比较而获得的。

实验是在一定条件下，对植物的生活现象、生长发育、形态结构的观测，由于实验条件可随不同的要求而变更，因此，它比一般的观测更能揭示植物生活生长发育以及形态结构等的变化和形式的本质。

观察、比较和实验等方法，既可单独应用，也可彼此结合。

学习原是一个艰苦的劳动，学习植物学也不例外。对初学植物学的一定要在认真听课、钻研教材和有关参考资料的同时，实事求是地、细致地进行实验工作，有效地进行自学，才能为提高分析问题、解决问题的能力打下较好的基础。

三、学习本门课程的目的与要求

植物学在高等师范院校生物学系中是一门基础课程，它包括种子植物形态解剖、孢子植物和种子植物分类三个部分。

(一)学习植物学的目的　学习植物学的目的是：一方面，使学生在大学学习期间，掌握植物学的基本知识、技能和技巧，为学好后续课程，如植物生理学、植物生态学、植物解剖学、遗传学、进化论、农作学原理等打下基础；另一方面，高等师范院校生物学系的培养目标，主要是培养中学生物学教师。中学现时开设的生物学课程有：植物学、动物学、生理卫生和高中生物学

需要全本请访问 www.ertongbook.com