植物学

南京林业学校　主编

林　业　专　业　用

China　需要全本请访问 www.ertongbook.com

前　言

本教材根据林业部教育司1982年2月颁发的中等林业学校林业专业四年制教学大纲要求编写。

全书共分十一章，内容包括植物细胞与组织，种子植物各器官的形态、解剖构造及生长发育；种子植物的生殖过程；植物分类的基础知识；植物界大类群，草本植物主要科以及植物群落学基础等。本书编写力求深入浅出，通俗易懂。所举例子以及分类部分的内容，均选用全国分布较普遍的科、属或种，尽量做到适于全国使用。

本教材在编写过程中曾得到各兄弟学校及有关同志的大力支持，在此特表谢意。由于编者水平所限，错误在所难免，希读者提出宝贵意见。

China

目　录

绪　论 …… (1)

第一章　植物的细胞 …… (9)

第一节　植物细胞的一般概念 …… (9)

第二节　植物细胞的形态和构造 …… (11)

第三节　植物细胞的繁殖 …… (42)

第四节　近代细胞学研究的成就 …… (51)

第二章　植物的组织 …… (54)

第一节　分生组织 …… (55)

第二节　成熟组织 …… (58)

第三节　复合组织——维管系统 …… (79)

第三章　种子和幼苗 …… (82)

第一节　种子的形态及基本构造 …… (83)

第二节　种子的类型 …… (86)

第三节　种子的萌发与幼苗类型 …… (90)

第四章　根 …… (94)

第一节　根的形态及根系类型 …… (94)

第二节　根的生长与构造 …… (98)

第三节　根瘤与菌根 …… (116)

第五章　茎 …… (121)

第一节　茎的形态 …… (121)

China

第二节　茎的生长与构造 …… (128)
第六章　叶 …… (154)
第一节　叶的形态 …… (154)
第二节　叶的构造 …… (164)
第七章　营养器官的变态及营养繁殖 …… (179)
第一节　营养器官的变态 …… (179)
第二节　植物的营养繁殖 …… (186)
第八章　花 …… (190)
第一节　花的形态与构造 …… (190)
第二节　被子植物生殖器官的发育及生殖过程 …… (209)
第三节　裸子植物的生殖过程 …… (230)
第九章　果实 …… (238)
第一节　果实的构造与类型 …… (238)
第二节　果实与种子的传播 …… (246)
第十章　植物界的基本类群及分类学基础 …… (250)
第一节　植物分类的基本知识 …… (250)
第二节　植物界的基本类群 …… (256)
第三节　草本植物的主要科 …… (294)
第十一章　植被基础知识 …… (331)
第一节　植物群落的一般特征 …… (331)
第二节　植物群落的分类单位及命名方法 …… (340)
第三节　植被分布规律及我国植被分布概况 …… (341)
第四节　植被调查的目的与方法 …… (349)

China

绪　论

一、什么是植物

自然界的物质分为非生物与生物两大类。非生物是没有生命的物质，如岩石、钢铁等。生物则是有生命的，如花、草、鸟、兽等。生物具有生长、发育、繁殖、遗传等生命现象，在生命活动过程中能不断地与外界环境进行物质交换，即进行新陈代谢。

生物通常分为动物与植物两界。常见的花、草、树木是人们所熟知的植物。什么是植物？回答这个问题，要从植物的特征及其在自然界中的位置谈起。绝大多数的植物都具有绿色的质体，能进行光合作用制成有机养料供自身生长，具有自养能力，动物则不能自养；植物的细胞具有细胞壁，动物的细胞只有细胞膜；植物的生长可以不断产生新的组织与器官，动物的器官在胚胎时期已经分化完成，他的生长主要是体积的增大与成熟；此外，植物通常固着在一定地方生长，动物则通常能移动。

但是，上述的这些特征只能用来说明什么是高等的植物与动物，因为低等的动、植物并不完全具备这些特征，它们之间没有明显的分界。例如在低等植物中的粘菌，它的营养体构造和生活方式都和低等动物中的变形虫一样，只是在生

China需要全本请访问 www.ertongbook.com

殖时能产生具有纤维素细胞壁的孢子，因而被列入植物界。生长在淡水池塘中的低等植物衣藻和低等动物草履虫，都是由一个具有鞭毛的细胞构成的，能在水中游动，但衣藻具有绿色的质体，因此被列入植物界。这都说明动物和植物是同出一源的，在低等的动物与植物之间有着相似的结构和特征，有些甚至很不容易区分。

为了把复杂的生物划分为自然的类群，不少动、植物学家曾提出过多种生物分界系统。20世纪70年代，又提出将生物分为五界，即除植物界与动物界以外，将低等植物中无细胞核结构的细菌及蓝藻列入原核生物界，真菌列为真菌界，加上滤过性病毒列为病毒界，成为生物的五界系统。但是，目前仍然普遍沿用两界系统，即动物界与植物界，因此，本书也按两界系统叙述。

二、植物的多样性

植物界在地球上经历了30多亿年的进化发展，形成了现在的近40万种植物。从构造来说，有单细胞的，有组成群体的以及多细胞结构的植物体，其中大多数是能自养的绿色植物，少数是营寄生或腐生生活的异养植物。从分布来说，有陆生、水生、海生、盐生、砂生、岩生、树生等植物，这些植物都各有适应特殊环境生活的结构，根据它们的构造和生活特性，分为藻类、菌类、地衣、苔藓、蕨类和种子植物几大类群，其中以种子植物的分布最广，种类最多。

种子植物是地球上形态构造最复杂的类群，它和人类的关系最密切。其中有矮小的一、二年生及多年生草本，有攀

China

援的藤本，有常绿或落叶的乔木或灌木，全世界都有它们的踪迹。我国土地辽阔，植物资源丰富，仅种子植物就有三万种以上。我国各地的农田、果园、茶园和各类防护林等都是人工栽植的植物种类；东北、西南等地的大面积天然林，特别是西南的天然林区，植物种类复杂，资源丰富。这些丰富的植物资源，虽然有些已被人们栽培利用，但仍有不少有待于我们去开发与研究。

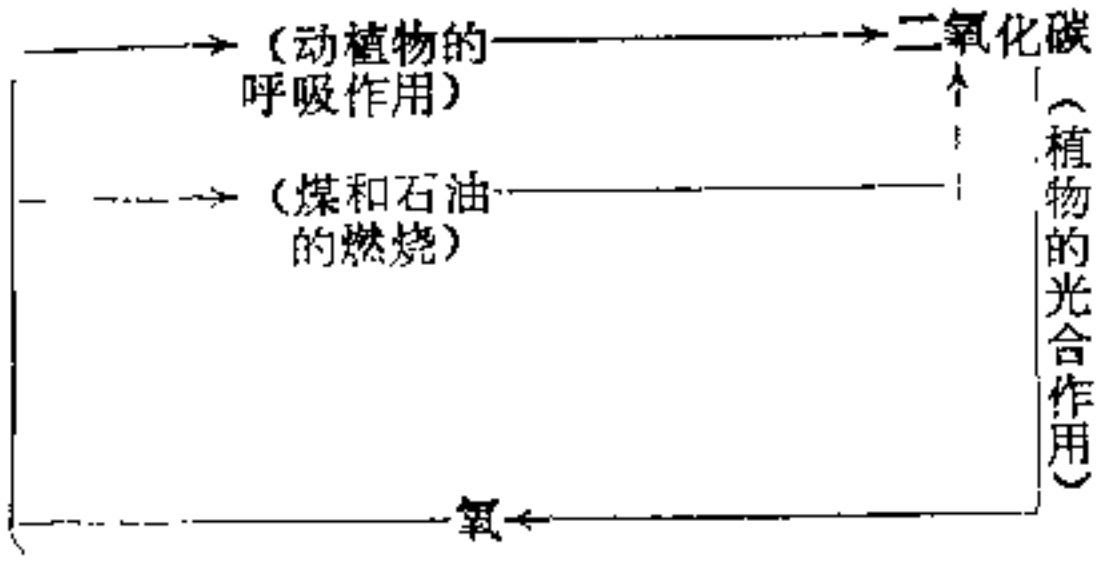
三、植物在自然界及人类生活中的作用

绿色植物利用太阳能将无机物（二氧化碳和水）合成为有机物（醣类），这就是植物的光合作用。光合作用的产物，不仅供植物本身利用，而且是人类及动物直接或间接的食料来源；同时植物还能提供热能，例如柴炭或煤燃烧所放出的热能，都来源于植物。而热能是人类生活及工农业生产中不可缺少的资料。

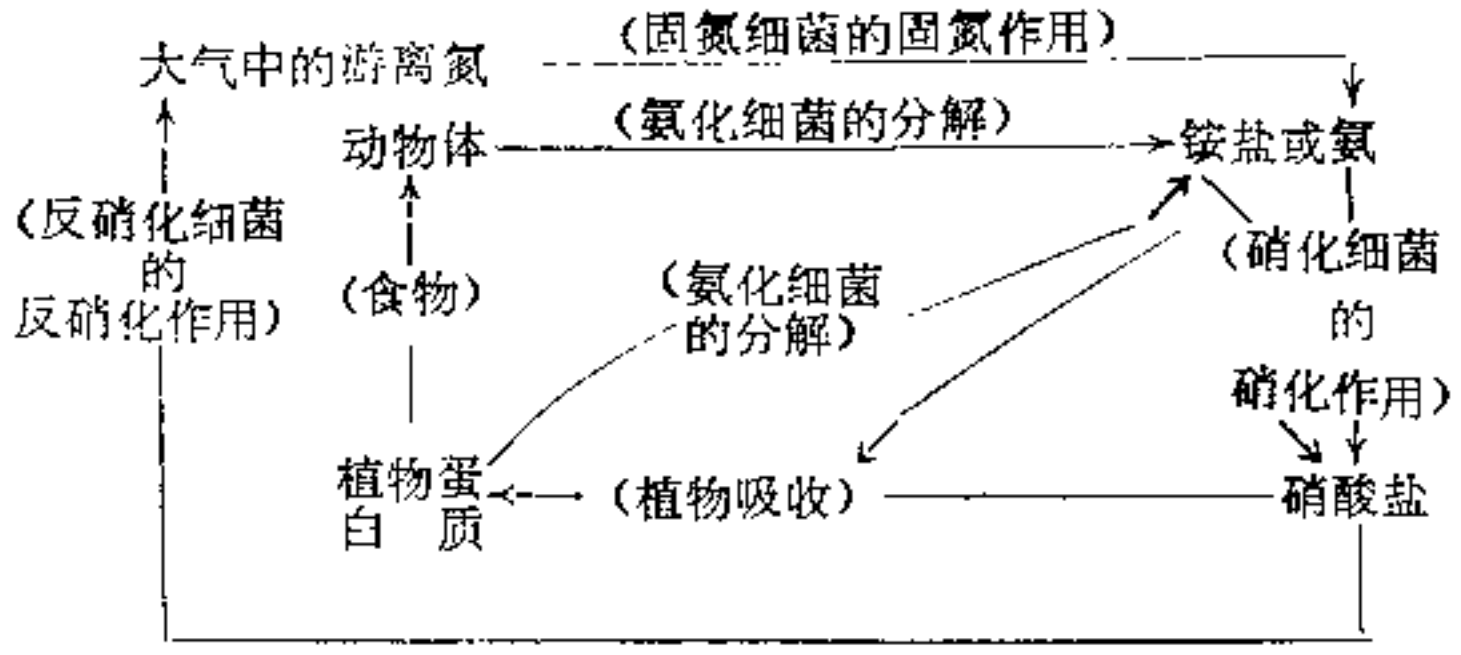
绿色植物在自然界的物质循环中有着极其重要的作用。生物呼吸放出大量的二氧化碳而消耗大量的氧，如果没有绿色植物在光合过程中吸收二氧化碳放出氧气，大气中的二氧化碳浓度将不断地增加，而氧气的消耗得不到补充，地球上的生命就不能维持。因此，绿色植物在自然界的二氧化碳循环中起着重要的作用，其过程如以下简图所示。

非绿色植物对自然界的物质循环也起着十分重要的作用。绿色植物在体内合成的蛋白质，除了建造本身以外，还作为养料被动物吸收。动、植物尸体通过细菌或真菌的分解而放出铵，成为铵盐，或由硝化细菌氧化为硝酸盐，再被植

China



物吸收，在植物体中重新合成蛋白质。如果没有非绿色植物的分解作用，自然界的氮素就无法循环、利用。这种不断分解合成的过程，维持着地球上一切生物的生命活动。非绿色植物在自然界氮素循环中的作用如以下简图所示。



植物是人类生活资料的主要来源，如粮食、蔬菜、油料、药材、木材等都直接取自植物；工业原料如纺织纤维、橡胶、油脂、油漆等也来源于植物；医药工业原料如生物碱、抗菌素、氨基酸等也来自植物。此外，森林可以涵蓄水源，改善气候，保持水土，维持自然界的生态平衡。

近年来发现不少植物对环境污染反应特别敏感，因而被

China

利用作为监测环境污染程度的指示植物。如苔藓植物中的齿萼藓、钟帽藓以及地衣植物，单子叶植物中的鸭跖草对工业废水废气及放射性物质都很敏感，已被广泛用作环境污染的监测植物。木本植物中的夹竹桃、女贞、柳杉、银桦等，能适应一般厂区大气污染的环境，常用作厂区的绿化树种。有些藻类植物可以净化池沼中的污水，以利于鱼类生长。随着工业的迅速发展，继之而来的大气污染问题，已成为世界注目的研究课题。

四、植物学的简史及发展概况

植物学是以植物为研究对象并使之为人类服务的科学，它是在人类生产实践中逐渐发展起来的。我国对植物的研究最早从神农尝百草开始，从殷代开始种植各种农作物并利用草药治病，随后各朝代都有了关于植物栽培及有用植物的记述。秦汉时期的《神农本草经》是最早而有史可查的药用植物志，以后，西晋嵇含所著的《南方草木状》以及北魏贾思勰所著的《齐民要术》都是农业栽培技术的记载；明代李时珍的《本草纲目》以及清代吴其濬的《植物名实图考》是药用植物、栽培植物和野生植物的记述，其中尤以《本草纲目》为国际植物学家及药学家所珍视。辛亥革命以后，从20世纪初至40年代，我国不少植物学工作者如钱崇澍、胡先骕、张景钺、陈焕镛、秦仁昌、汤佩松等，为了促进我国植物学的发展，作过不少的努力和贡献，如进行植物调查；标本采集研究；建立植物标本室；编写植物志等工作。同时建立了植物学研究基地，组织研究力量，如创建中国科学社生物研

China

究所、中国植物学会等组织，并多次参加国际植物学会议，取得了国际学术活动的地位。在此期间，除发展了植物分类学以外，还开展了植物生理、植物生态及地植物学方面的研究，为近代植物学的研究奠下了基础。

在西欧，最早研究植物的是公元前 370 年，希腊学者亚里士多德和他的学生提奥夫拉斯特开始对植物进行记述。13 世纪以后，植物学随着西方资本主义的上升而发展，如瑞典植物学家林奈所著的《植物属志》及《植物种志》，记载及描述了各种植物属及种的形态特征。19世纪（1859年），达尔文的《物种起源》问世后，不少植物学家研究并建立了植物界的自然分类系统，为自然分类奠定了基础。从国内外的植物学发展史说明，由于人类对植物利用的需要而产生了植物学，而植物分类学是植物学中建立最早的学科。

17世纪初，显微镜发明以后，为探索植物内部结构创造了条件，从而产生了植物解剖学、细胞学等学科。18世纪，为探索植物的生命现象而逐渐发展了植物生理学。以后，从研究个体的植物分类学发展到研究个体与环境间的关系，从而产生了植物生态学、植物群落学以及植物地理学等分支学科；由植物栽培发展了植物遗传学与育种学。20 世纪 60 年代，由于电于显微技术的发展，植物学也从显微结构水平发展到超微结构水平，细胞内的各种细胞器的结构及功能逐步得到了解，为深入研究生命现象创造了条件。

目前，植物学的发展趋势是从植物的结构与功能出发，结合与环境条件的关系并与其他学科相互渗透而建立植物学的各个分支，如植物化学、分子植物学、遗传植物学、群落

China

植物学、环境植物学、历史植物学及系统进化植物学等。微观方面研究细胞内部结构与功能，宏观方面深入到对群体及生态系统的研究，特别是环境污染及资源问题，是目前重要的研究内容。

中华人民共和国建立以来，我国植物学有了很大发展，成立了许多植物研究机构，如植物研究所、植物生理研究所以及植物园等，同时建立了不少有关的专业院校，培养了大批植物学工作者，植物学的研究水平不断提高。目前在植物遗传育种方面，开展了单倍体育种、体细胞杂交等研究；植物解剖方面开展了个体发育及超微结构的研究；植物分类及植物资源调查方面也作了大量的工作，如编写中国植物志、地区植物志，组织了植物资源考察工作等。我国的植物科学在植物分类学、形态学、生态学等方面具有一定的研究基础，但在分子植物学、遗传学、植物化学等方面的研究比较薄弱，还必须进一步努力。

五、本课程的目的、任务、内容与学习方法

林业科学是研究林木的生长、发育、繁殖和遗传的规律，以及研究森林的组成、分布及发展规律。从事营林、造林及其它林业生产和科研工作，都要求我们掌握一定的林业科学知识和生产管理技术，为此，必须学习造林学、森林经理学、林木育种学、植物生理学等专业学科及专业基础学科。植物是上述各学科的研究对象，所以植物学就成为林业科学的一门重要基础学科。

本课程的内容包括植物的形态、解剖构造；植物的大类

China需要全本请访问 www.ertongbook.com

群；植物分类及植物群落等基本知识。重点讲述种子植物各器官的形态、解剖构造及其生理功能，以掌握种子植物个体的构造、生长发育与生殖过程的一般规律；掌握植物分类及植物群落调查等基本知识与方法；同时通过植物器官的变态及生态现象，植物类群间的进化，说明植物的生物学特性及其与环境间的关系。

学习植物学必须认识到植物是不断运动和发展的生物有机体，它的生存与周围环境关系非常密切。植物为了适应环境而生存，产生形态与构造的变异，而植物群落又不断地改变着环境的气候、水分和土壤等条件。了解植物与环境间的生态关系，才能科学地控制并改造、利用植物。

学习植物学除了吸收前人的理论与经验以外，更重要的是随时注意观察植物界的自然现象，并通过实验观察进一步理解，使理论与实践密切联系。学习过程中采用对比、分析、归纳等方法验证理论，掌握其规律性，才能收到良好的学习效果。

China

第一章　植物的细胞

第一节　植物细胞的一般概念

植物种类繁多，各种植物的形态和构造千差万别，但绝大多数是由细胞构成的。有一些低等植物，例如单胞藻，一个细胞就是一个植物体，它们的一切生命活动包括新陈代谢、生长、发育、繁殖等，都是由一个细胞来完成的。而高等植物是由无数细胞构成的多细胞植物体，这些细胞不仅有形态和构造上的分化，而且有生理功能上的分工。由此可知，植物的细胞既是植物体的结构单位，又是功能和遗传的单位。

科学的发展与社会生产力是分不开的，由于细胞很小，必须用显微镜才能看到，因此在显微镜发明以前，是无法了解植物体是由细胞构成的。17世纪中叶（1665年），英国物理学家虎克（Robert Hooke），用他自己制造的显微镜来观察软木薄片，发现软木是由许多蜂窝状的小室组成的（图1—1），他把这些小室定名为细胞。虎克所见到的小室，实际上是一些死细胞的空壳，但是这一发现，为人类探索生物体的微观世界，开辟了新的途径。到了19世纪，许多学者对细胞的研究逐渐深入，当时德国植物学家施来登(M.Schleiden，1804—1881)和动物学家施旺(T.Schwan，1810—

China

1882），分别发表了关于植物细胞和动物细胞的研究报告，提出了植物体和动物体都是由细胞构成的，细胞是生物生命活动的基本单位这一重要概念，建立了细胞学说。细胞学说的建立，证明了生物有机体在基本结构上是统一的，动植物有共同的起源，从而说明生物是不断进化的，给物种神创论以有力的打击。恩格斯曾高度评价了细胞学说，把它列为19世纪自然科学的三大发现之一。

到了20世纪60年代，研制出电子显微镜。从而使细胞学的研究水平，从显微结构发展到超微结构。

近代物理、化学的发展以及一些新技术的应用，如X射线衍射法、同位素示踪法、放射自显影术等，使细胞学又进一步深入到分子结构的研究水平。细胞内的遗传物质——核酸和脱氧核糖核酸的分子结构也被揭示出来，从而进入了现代细胞学说的新阶段。

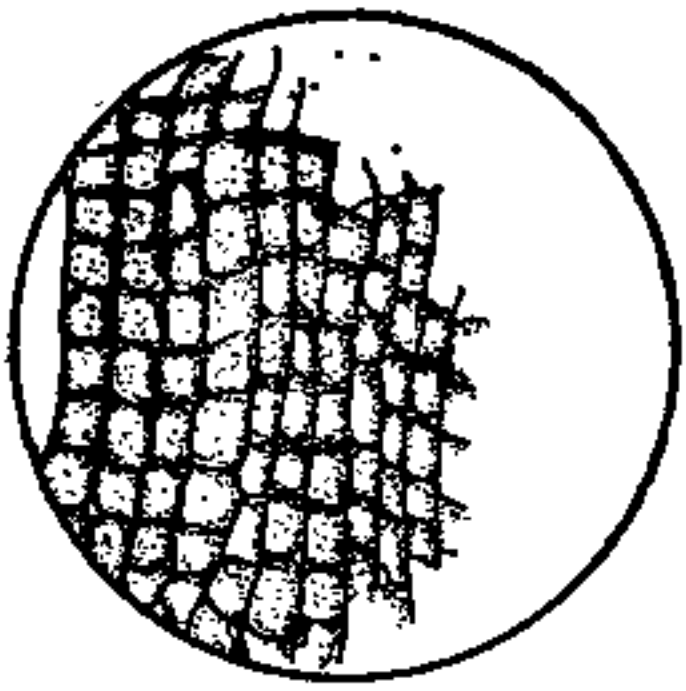


图1—1　显微镜下所见到的软木细胞

细胞是大多数生物体结构的基本单位，但在自然界还存在没有细胞结构的生物有机体，例如使动植物及人类致病的病毒，就是具有蛋白质外壳内含核酸的粒状体。还有一些细胞结构不完全，例如细菌和蓝藻没有细胞核的分化，粘菌没有细胞壁等。可见，细胞是生物有机体在进化过程中逐渐产生的。

China

第二节　植物细胞的形态和构造

一、细胞的形态和大小

由于植物种类不同，植物体内各种细胞的功能不一样，因而细胞的形态也千差万别。常见的有球形、椭圆形、梭状、多面体形、圆筒形、管状、星状、纺锤状和纤维状等（图1—2）。

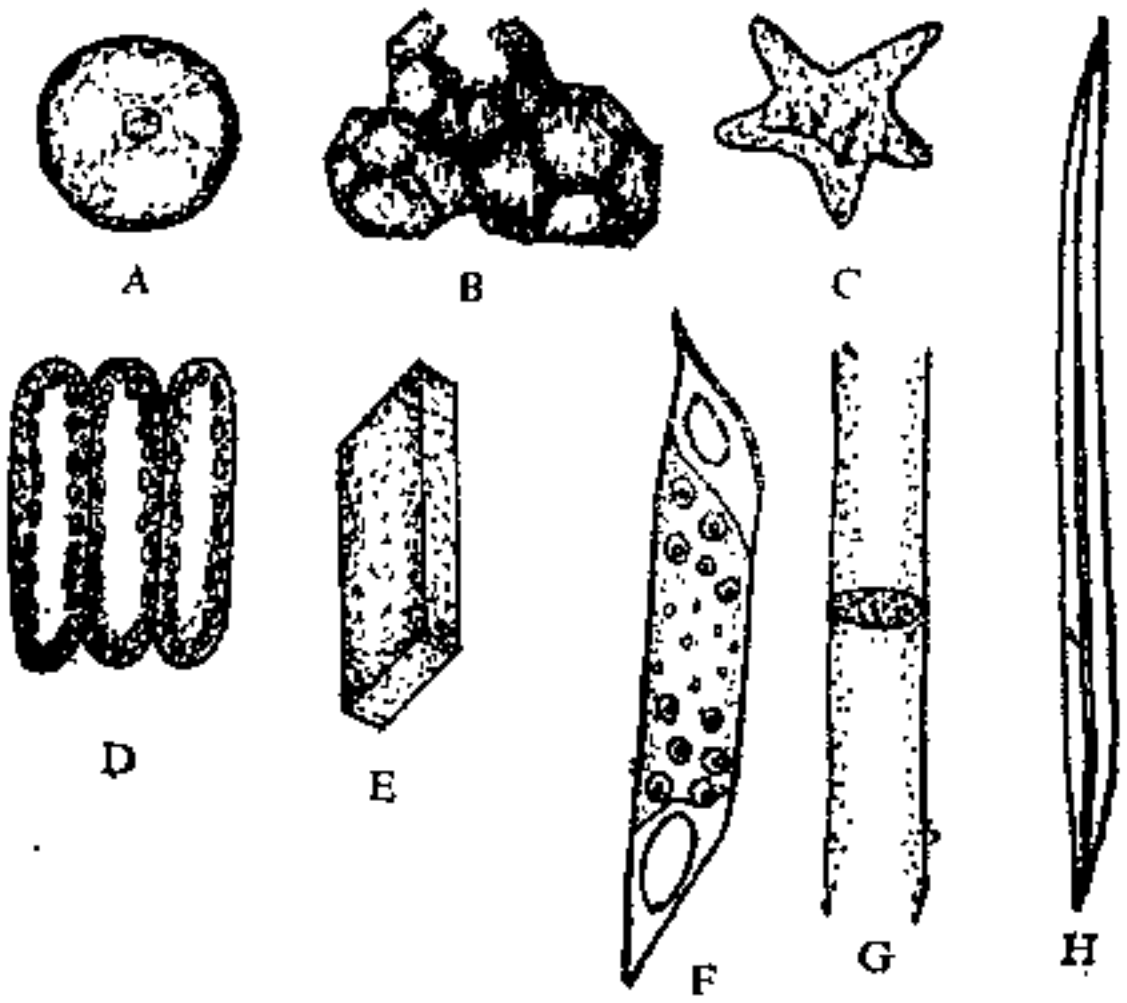


图1—2　植物细胞的形态

A.圆形　B.多棱形　C.星形　D.椭圆形　E.长方形
F.梭形　G.管形　H.长梭形

植物细胞的大小差异也很大，通常直径为20—50微米（μm），必须在显微镜下才能看到。小的如球菌，其细胞直径只有0.2微米，在高倍显微镜下才能看到。但也有些植

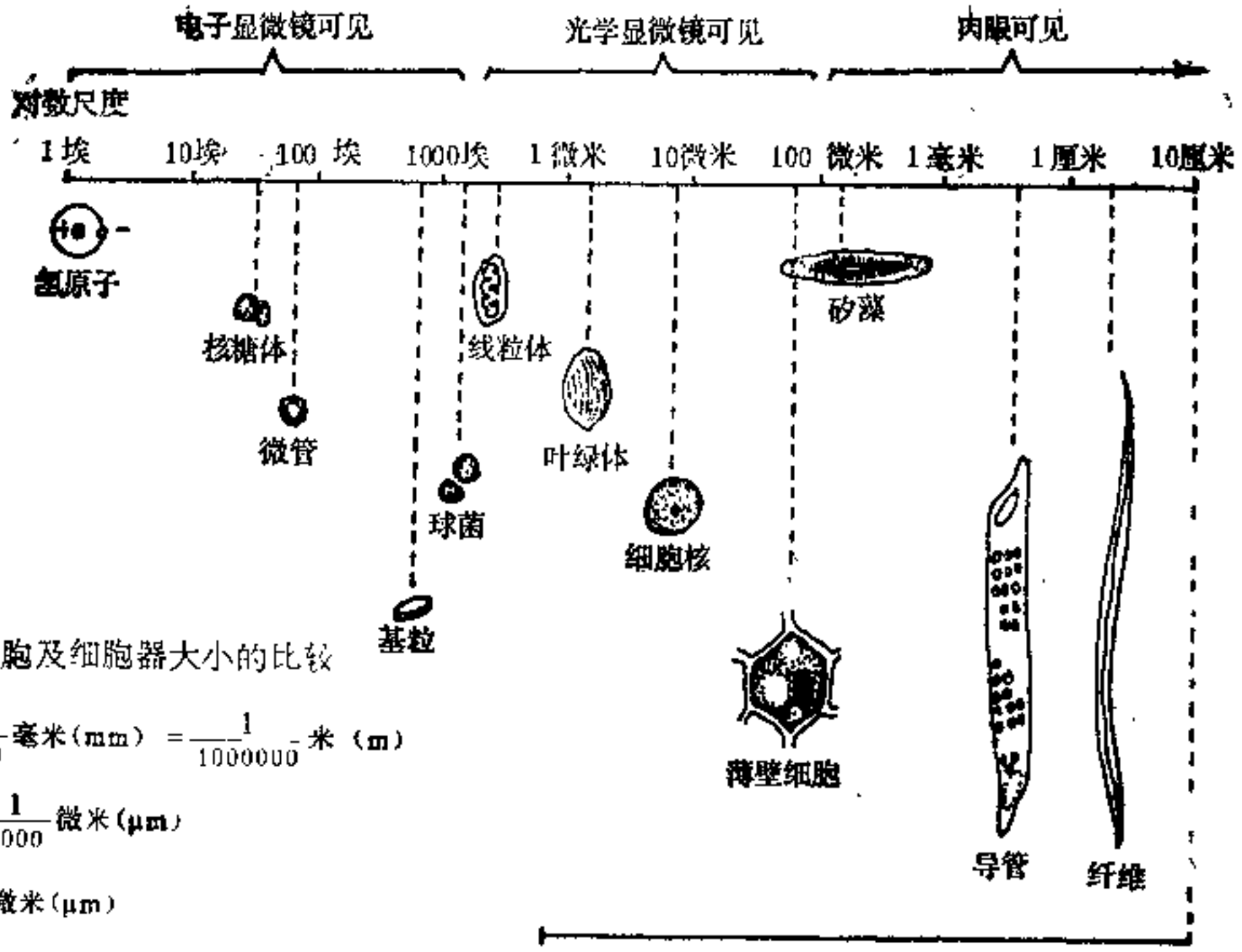


图 1 — 3　植物细胞及细胞器大小的比较

注：1 微米(μm) $=\frac{1}{1000}$ 毫米(mm) $=\frac{1}{1000000}$ 米 (m)

1 毫微米 (nm) $=\frac{1}{1000}$ 微米(μm)

1 埃 (Å) $=\frac{1}{10000}$ 微米(μm)

物的细胞很大，例如松树的管胞，长达1—2毫米，苧麻的纤维细胞长达500毫米以上，肉眼便能看到（图1—3）。由于细胞体积都是很小的，在显微镜下测量细胞的大小通常采用的单位有微米(μm)、毫微米(nm)、埃(Å)三种。光学显微镜的放大倍数可达1200—1500倍，分辨率为0.2微米；而电子显微镜的放大倍数可达一百万倍，分辨率可达1.4埃。

二、植物细胞的构造

细胞虽然是植物体结构的基本单位，但不同类型的植物，其细胞内部结构并不完全一样。低等植物中的细菌、蓝藻等，它们的细胞内没有细胞核的结构，这类细胞称为原核细胞。而高等植物和大多数低等植物的细胞，都有核膜的分化，将核质与细胞质分隔开来，这类细胞称为真核细胞（图1—4）。下面仅就真核细胞说明植物细胞的构造。

生活的植物真核细胞由细胞壁、原生质体和液泡三部分组成。细胞壁包围在细胞外面，成为细胞的骨架；原生质体是细胞内一切有生命物质的总称；随着细胞的生长发育，细胞内出现液泡及新陈代谢的产物——细胞内含物。

（一）细胞壁

细胞壁是植物细胞所特有的结构，它是由原生质体向外分泌的物质形成的，它包围在原生质体的外面，使细胞保持一定形状并保护着原生质体。

1.细胞壁的构造

一个成熟细胞的细胞壁可分为胞间层、初生壁、次生壁三层（图1—5）。

China需要全本请访问 www.ertongbook.com