

生物科学 发展史

李海超 陈耀书 黄若

成都科技大学出版社

生物科学发展史

尹淑媛 陈麟书 编著

成都科技大学出版社出版发行

四川省新华书店经销

成都市书林印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张:12.5625

1989年10月第1版1990年3月第1次印刷

字数:271千字 印数:1—1000

ISBN7—5616—0460—2/Q·1

定价:4.85元

内 容 简 介

本书简要地论述了生物科学发展的全过程，总结了生物科学发展的规律，概括了生物科学的全貌，介绍了生物学同物理学、力学、化学、数学交叉的分支学科，叙述了生物科学家研究的经验教训，展望了生物科学发展的前景。本书溶历史性、知识性和理论性为一体，具有较强的可读性，并正确展现了我国在生物学方面的贡献，且尽可能地汲取国内外科学家的研究成果，具有独创性。本书可作为大学参考用书，也是一本科学普及读物，对于自然科学、哲学及社会科学工作者，中学教师和科学管理干部都有参考价值。

前 言

本书原是为研究生开设“自然科学史”所编写的讲义，现修改后出版，目的主要是为读者提供一本简明的生物科学发展历史的理论性和知识性相结合的读物。在编写过程中，我们尽可能地吸取国内外学者的研究成果，因此，如果本书有所成就和对读者有所裨益的话，那也是我们站在别人的肩膀上所取得的，并为此感到欣慰。本书的历史年代一般写到1980年前后止，它的出版是为了抛砖引玉，难免有不足之处，提出的有些新观点还有待进一步探讨，敬请专家、同行和读者不吝赐教。

曾蒙四川大学生物系罗鹏教授对初稿提出有益的意见；成都科技大学化工系领导、四川大学宗教学研究所所长卿希泰教授，以及成都科技大学出版社对本书的编写和出版也给予了关心和支持，我们在此一并表示感谢。

作者

1988年9月1日

目 录

导论：历史的概括·····	(1)
第一章 远古时代人类的生物知识·····	(7)
第二章 古希腊罗马时代生物知识的积累·····	(11)
第三章 中国春秋战国时期的生物学状况·····	(33)
第四章 欧洲中世纪生物学和阿拉伯人的贡献·····	(40)
第五章 中国封建时代生物学的发展·····	(50)
第六章 培根和笛卡尔的方法论对近代科学的影 响·····	(63)
第七章 解剖学是近代生物学发展的先导·····	(70)
第八章 显微学家·····	(80)
第九章 近代分类学的产生和发展·····	(87)
第十章 生物进化链条的探索 and 发现·····	(95)
第十一章 近代胚胎学的两个学派·····	(105)
第十二章 动物结构和机能研究的两种观点·····	(117)
第十三章 医药化学和近代生物化学·····	(125)
第十四章 细胞理论的确立·····	(137)
第十五章 达尔文的物种进化论学说·····	(146)
第十六章 人类起源研究和恩格斯的理论概括·····	(163)
第十七章 生命起源的各种理论和恩格斯的方法论·····	(173)
第十八章 孟德尔遗传理论的创立和遗传物质的猜 测·····	(184)

第十九章	分析生理学和巴甫洛夫的综合生理学…	(194)
第二十章	巴斯德微生物学派的创立和现代微生物学……………	(205)
第二十一章	摩尔根学派和米丘林学派……………	(215)
第二十二章	电生理学现象的研究……………	(227)
第二十三章	生物化学发展形态的三个基本阶段…	(239)
第二十四章	生命物质研究的深入……………	(252)
第二十五章	基因论和分子遗传学……………	(267)
第二十六章	分子生物学的发展阶段和基因工程的创立……………	(283)
第二十七章	生命起源模拟及其各种假设……………	(294)
第二十八章	人类生存环境的生态学研究……………	(304)
第二十九章	生物数学的兴起……………	(318)
第三十章	生物学的力学渗透……………	(328)
第三十一章	生物学研究的物理层次及其研究的量子化……………	(339)
第三十二章	现代达尔文进化论和分子进化论……	(348)
第三十三章	生物科学的工程化……………	(361)
第三十四章	现代生物科学发展的特征和趋势……	(385)

导论：历史的概括

生物学同其他自然科学一样，有一个从幼年到成年的发展历史过程。在古代，生物学还没有自身独立的理论体系和系统的实验基础，人们往往以亲身的感知，天才的猜测和思辨的联想来代替客观事物本身的联系。那时，自然科学包括生物学在内，都处于萌芽状态。到了亚里斯多德时代，由于亚里斯多德对生物的共性研究作了最初步的概括，这才开始有了生物科学自我独立意识的萌芽，但还离不开它的“父母”——哲学，它还没有力量从自然哲学中分化出来。16世纪欧洲文艺复兴运动成为科学发展的一个转折点，这一转折点以培根的实验理论的确立为标志，开始以实验科学替代古代思辨的直观的自然科学，从此，自然科学包括生物科学开始以较快的进程从哲学中分化出来。这一分化过程的最后完成，以马克思主义哲学的产生为主要标志。马克思主义哲学的产生，标志着自然哲学的终结，自然科学包括生物学，都纷纷确立了自身独立的理论体系和系统的实验基础。哲学特别是马克思主义哲学不再是无所不包的体系了，仅仅是作为指导自然科学的一种世界观和方法论，帮助自然科学从浩繁的事实联系的资料和史料中摆脱盲目性，避免唯心主义和形而上学，促进自然科学的发展。生物科学的发展过程可以从五个方面来表述：一、从实践和理论的关系上来说，原来那种具有经验性的生物学，通过实验方法和数学方法，必然由定性的经验科学向定量的理论科学发展，再由理论生物学转化为

生物技术，应用于改造社会生产力而向生物科学与工程化的方向发展，这是一个由实践到理论，再由理论到实践的不断循环上升的发展过程。二、从生物科学的分析和综合的关系上来说，一般都是由于对个体生物学的不断深入研究，推动生物科学向分析生物学的方向发展，形成了许多不同门类的生物科学分支。生物科学的这种不断分化的过程，必然促使生物科学向更高的综合生物学的方向发展，这是一个不断分化和不断综合的循环上升的发展过程。三、从宏观和微观的空间关系上来说，个体生物学研究，随着实验科学手段和方法的发展，必然进一步地向微观生物学和宏观生态学这两个方向发展，这是一个微观研究和宏观研究不断相互促进的发展过程。四、从生物学的不同层次上来说，生物科学必然会由整体水平、器官水平向细胞水平发展，再由细胞水平向分子和量子水平的研究方向发展，这是一个不同研究层次之间的互相影响、互相推动的协同发展的过程。五、从生物科学发展的历史性和阶段性的时间关系上来说，可以把生物科学发展的历史分为古代生物学、近代生物学和现代生物学三个大的发展阶段。古代生物学发展时间包括漫长的中世纪在内。中古、近古时期的生物学发展比远古时期虽有较高的水平，但都没有独立的实验体系和理论体系，带有浓厚的思辨和直观的性质，所以古代生物学在其各个发展阶段上，都不能成为一门独立的科学，而是处在萌芽时期。近代生物学的发展以意大利文艺复兴时期为起点，在方法论上它以培根的实验理论和笛卡尔的数学方法为标志，在生物学发展的内容上则以细胞学说和达尔文进化论的创立为中心，生物学的研究达到了整体水平和细胞水平，并成为一门历史科学。现代生物

学以分子水平的研究为标志，由于引进了数学，生物学便成为定量研究的理论科学。这就是三个发展阶段的客观过程。当然，在这三个发展阶段中，还可以分为若干小的发展阶段。

在自然界的物质运动形式中，生物运动形式高于物理、化学运动形式，物理、化学运动形式是生物运动形式的基础，因此，生物学的发展总是落后于物理学、化学的发展。在整个自然科学发展的历史过程中，各门自然科学发展成熟的先后顺序，完全证实了这一点。这既符合物质运动形式由低级向高级发展的客观过程，又符合人类认识由低级向高级发展的认识过程。历史证明，没有物理学、化学和其他科学技术的发展，生物科学就难以有突破性的发展。现代生物学进一步的发展，还必须同现代电子理论和电子技术、控制论、信息论、系统论、耗散结构理论、协同论等科学理论结合在一起，同医学、农学、地质学的发展紧密相联。因此，研究生物学发展的历史，决不能孤立于其他学科的发展之外，其他科学的发展是推动生物科学发展的动力之一。同时，还必须认识到，物理学、化学对于生物学的影响也不是绝对的，生物学的进一步发展，又反过来推动物理学、化学以及其他学科的进一步发展。生物机体是世界上最精密的物理机器和“最有效的化学机器”。生物机体的研究对于开辟新的化学和物理学的研究领域是极其重要的。由此出现了跨学科领域，如生物化学就是生物学与化学的结合，生物物理就是生物学同物理学的结合，生物数学就是生物学同数学的结合。这样，生物科学就带动了其他科学的发展，并由此产生了新的学科。

在生物科学发展的过程中，生产实践和生物科学是互相

影响和互相促进的。毫无疑义，生产实践是生物科学发展的基础。自然科学特别是近现代自然科学的发展，愈来愈成为推动生产力发展的伟大力量。可以预计，随着分子生物学和基因工程学的发展，将来人们可以按自己的需要来改造整个生物界，创造出一个全新时代的生产力。

我们还应该看到，在生物科学发展的过程中，阶级斗争和科学也是互有影响的。生物学史中的物成论与神创论、渐成论与预成论、物种论与目的论、进化论与不变论之间的争端，往往受到阶级之间的思想斗争的不同程度的影响。这种影响在欧洲中世纪表现得最为突出，科学被维护封建秩序的神学所统治，极大地阻碍了其发展。同时，我们更应该看到不仅生产力的突破性发展直接依赖于科学技术，而且科学技术的发展也直接地影响着阶级斗争的状况和阶级结构。现代自然科学包括现代生物学在内的迅速发展，怎样影响着对社会的改造、现代社会的生活结构和社会结构，这同马克思时代的情况比较已经发生了很大的变化，这正是目前我们应该研究和探讨的新课题。

生物科学内部不同学派、不同观点和不同方法论间的对立和争鸣，有助于推动生物科学的发展。不同学派的产生及其争端，往往是特定学科走向更为成熟阶段的重要标志之一。不同学派在经受实践、历史的检验之后，可以相互取长补短。各学派都按照自己最“有利”的研究方向来发展自己的理论，甚至会由此走向极端而互相否定，这当然有利于某一个方面的深入研究，但不可避免地会导致各执一词的片面性，当这种片面的理论走向综合时，就能在整体上达到更高层次，进一步推动生物科学的发展。在米丘林学派和摩尔根

学派之间的争论中，前者强调获得性遗传，后者强调基因遗传，各执一面，而事实上只有把二者结合起来，才能更科学地解释生物的遗传现象。同样的道理，不能因为发现了微观的分子进化过程，就否定宏观的表现型进化理论，只有把微观进化论同宏观进化论结合起来，才能更科学地解释生物进化现象。那种盲目地企图以一个学派来全盘否定另一个学派的做法，是一种愚蠢的自我封闭。苏联农学家李森科就是这样的典型，他夸大获得性遗传，把米丘林学说极端化，企图全盘否定摩尔根学派，结果自己步入了死胡同。不过，这种错误也有其特定的科学价值即负价值，从反面证实了“此路不通”。不同学派之间的争端和对立，既有正价值，又有负价值，研究生物学史，就是要总结正反两方面的经验，帮助有关的研究和教学工作者自觉地运用这类正负价值，推动生物科学的发展。

生物科学的发展历史表明，生物虽然是多种多样的，但生物科学的任务是一样的，就是研究生命现象和生物共性及其一般发展规律。生物的共性及其发展的一般规律主要体现在以下几个方面：一、生物系统是一个自稳态系统，从细胞直到生物圈都是自稳态系统。二、生物系统是一个统一的系统，一切生物都由细胞和相同的生物大分子组成，细胞的功能活动都是同一的，一切生物遗传物质都是核糖核酸，并有其共同的来源。三、生物系统是一个进化的系统，这已为古生物学、比较解剖学、胚胎学所证实。四、生物系统是一个统一的多样性系统，现存物种估计在200万至450万之间，已灭绝者可能在1500万以上；多种生物变异都来自遗传物质的突变和重组，并经环境的选择而保留下来。五、生物系统是

一个生态系统，这是生物间以及生物与环境间不断相互作用的动态系统。六、生物系统是一个连续性的系统，生物通过生殖得以世代绵延。综上所述，生物科学范围十分广泛，但现代研究的重点却集中于结构和功能两个方面。生物科学史的任务就在于揭示研究生物共性及其一般发展规律的历史过程，以便从中汲取和借鉴前人的经验和教训，有利于今后生物学的教学和研究工作的开展，达到促进社会生产力不断迅速发展的目的。

第一章 远古时代人类的生物知识

远古时期人类为生物学所做的积累，是从与原始人生活攸关的、极为狭窄表面的、原始经验的生物学现象了解开始，逐渐从与植物、动物、人等生物打交道的各种实践活动中，在农业、养殖业、丝织、酿造等生产实践中积累了原始生物学的经验知识，但是由于原始人类信仰超自然的神的支配力量，带着浓厚的原始宗教的神秘色彩来猜测生命现象，把为人所赖以生存的动物和植物，看成是神的一种恩赐，用种子和动物来祭神，虽然有了解剖动物和观察动物的技巧和技能，也不是从了解动物的生理、结构出发，而是为了预卜。因此在漫长的远古时期所积累的植物、动物、医事、农事、人体解剖等方面的经验，不能去正确的解释，更不能上升为理论。但就远古时期人类的生物学知识而言，已是有了相当多的积累。远古时代的人类之所以能够生存下来，首先他们具备了对植物和动物进行选择的能力，能够识别可食植物和有毒植物，了解凶猛野兽的习性。早在公元前二千年，埃及人已用文字记载了正确的手术技术，一些记载还表明他们已经相当熟悉机体的结构了。

在亚述和巴比伦人的雕刻中，可以看到许多有关生物学史的原始记录。雕刻中反映了当时人们的耕作情况和古代医学状况；可以从某些印章的插图上看到，巴比伦人已经懂得了枣树有两性之分，懂得了从雄蕊取得花粉涂在雌蕊上。在汉谟拉比时期（公元前1800年）的巴比伦人的商业契约上，

提到了把枣树的雄花作为商业的一个条目，并描写了公元前3500年枣子丰收的情景。一些记载医事的纸莎文稿的发现，也说明了早期人类关于生物学知识状况。公元前1500年的纸莎文稿表明，心脏的重要性已被人们有所认识。在这些事实和迷信混合物的古代文献中，概括了当时人类的生物知识。

埃及和印度的生物学知识的产生也是很早的。在古墓和金字塔中所发现的文稿和人工制品表明，埃及人已经具有相当的医学知识。他们已经懂得了香草的防腐性能，用来作成防腐极好的木乃伊。而由于制作木乃伊，使埃及人能较正确地认识人体的结构。并且在保留下来的医学文献中记述着许多病状及其疗法，其中已经有内、外、妇诸科的区别。但医学仍与巫术分不开，科学的萌芽受到宗教迷信的很大限制。同时，各种植物项圈和浮雕品也说明了古埃及人已经懂得了某些植物的医学价值。

早在公元前2500年，印度的吠陀时代中的摩亨约·达罗的毁灭时期，已经能够培育小麦和大麦种子。已经有了玉米、枣、甜瓜、柿子以及其他果类和蔬菜的栽培技术。这时植物已经不仅作为一种食物资源，人类在栽培过程中积累了植物的生物学知识。此外已经能够驯养水牛、耕牛、黄牛、山羊、绵羊、猪、狗、鸡、象、骆驼等。大约在公元前六世纪的一个吠陀报告的文件中，描绘了960种医用植物，其中还包括着一些医学科目，如解剖、生理学、病理学和产科。

特别应该指出的是，中国在公元前二千多年这一时期，生物知识就已相当丰富了。浙江余姚河姆渡和陕西西安半坡村原始社会遗址的发掘证明，六、七千年前，我们祖先已在肥沃的土地上，开田种植水稻。我国是养桑蚕最早的国家，在

浙江吴兴钱山漾新石器时代的遗址中，发现有一批盛在竹篮里的丝织品，有绢、丝带和丝线。这说明，我国至迟距今四千多年前，就已有比较发达的桑蚕丝织生产了。我国利用微生物酿酒至少有四、五千年的历史。特别是“曲蘖”酿酒法为我国所独有，迟至19世纪末才传至欧洲。在医学方面，在新石器时代就已经有了发展，所谓“砭石法”就是现代针法的前身，用的是石制医疗工具，灸法也开始用于医疗。我国驯养动物，跟其他古老民族一样，起源于远古时代。在许多新石器时代遗址中，发现有猪、狗、牛、羊的骨骼，个别遗址还有马和鸡的骨骼。

对于远古时期的人来说，人类的起源是一个极为神秘和无知的问题。世界各民族都是用神话和传说来解释这一问题的。有一种自然发生的说法，说原始人类是从月亮上落到地面上来的；有的认为人是由鱼变来的，鱼到了大陆上脱掉了鳞，便变成了人。此外，还有一种神创论，在世界各民族中是比较普遍的一种说法，它往往和不同生产发展阶段联系在一起。在手工业逐渐发展起来的时候，人类学会了用木料和石块制作各种日常用品，因此神话的许多内容亦都用木头或石头来塑造，认为最初的人是由什么神用木头或石头刻成的。往后，当人类学会了用泥土制造陶器的时候，于是又产生了神用泥土塑造人的神话，我国就有女娲氏捏土造人的传说；古代埃及相信第一个人是由一个名叫哈奴姆的神在陶器场里塑成的；《圣经》上也有上帝用泥土造人的说法；类似的说法，也流行于伊斯兰教和其他宗教里；直到现在某些部落里还保存着这样的观念。

总之，远古时期人们的生物学观念是从感性直观和现象

的神秘感为特征的。那时的人类，只是通过原始的农业、畜牧业、医学和酿造等，积累了一些极其原始的、零星的、表面的、感性的生物知识，还算不上形成生物学科，尽管如此，它却是生物学发展的原始起点。

第二章 古希腊罗马时代生物知识的积累

人类发展史上的上古时期，是生物学发展过程中的最初的萌芽时期。这个时期，人类已进入到奴隶制的阶级社会，由于体力劳动和脑力劳动的分工，使人类进入了有文字记载的文明时期。这就使得人类进一步认识自然和总结生产斗争经验，不仅成为可能，而且成为迫切的需要。特别是生物学，它直接关系到人类的生存和生活。同时，由于阶级斗争的需要，不同的阶级和社会集团为了自身的利益，总是要这样那样地来解释自然界中的生命现象。

在生物学发展的萌芽初期，既没有独立的生物学理论体系，也没有精确的实验手段和设备，主要是通过直观的经验 and 思辨的直觉以及天才的猜测来说明，即只能凭借农事、畜牧和医事中的一些直观性的经验，对生命现象作出种种“天才的猜测”，使理论概括带有极大的思辨性。对生命现象的说明，还没有从分门别类的研究中提供详细材料，不能对生命现象的说明提供细节，因而只能从笼统的整体上去把握，当然也就不能成为一门独立的生物科学，只能从属于自然哲学。正如恩格斯所指出的：“在希腊人那里——正因为他们还没有进步到对自然的解剖、分析——自然界还被当作一个整体而从总的方面来观察。自然现象的总的联系还没有在细节方面得到证明，这种联系对希腊人来说是直接的直观的结果。”^①古希腊的那种原始的、朴素的世界观，虽然正确地

①《马克思恩格斯选集》第3卷第468页。