

汉译世界学术名著丛书



十六、十七世纪 科学、技术和哲学史

下册

〔英〕亚·沃尔夫 著



商务印书馆
The Commercial Press

汉译世界学术名著丛书



十六、十七世纪 科学、技术和哲学史

下 册

〔英〕亚·沃尔夫 著

周昌忠 苗以顺 毛荣运

傅学恒 朱水林 译

周昌忠 校



商 務 中 書 館

2011年·北京

目 录

第十八章 生物学: 一、植物学 二、动物学 三、解剖学和生理学 四、显微生物学 491

一、植物学(492): 植物书(492) 植物园(493) 克鲁西乌斯和洛贝利乌斯(493) 马蒂奥利(494) 博欣(495) 舍萨平尼(497) 荣吉乌斯(498) 莫里森和约翰·雷(499) 里维努斯(500) 土尔恩福尔(500) 二、动物学(501): 格斯内(501) 阿德罗范迪(501) 沃顿(502) 贝隆和朗德勒(502) 维萨留斯(504) 约翰·雷(504) 三、解剖学和生理学(506): 维萨留斯(508) 塞尔维特(510) 法布里修斯(512) 哈维(513) 波雷里(517) 四、显微生物学(519): 马尔比基(520) 施旺麦丹(522) 列文霍克(524) 格鲁和卡梅腊鲁斯(527)

第十九章 医学 530

医学和科学(530) 医学遗产(531) 科学仪器在医学中的应用(538) 改良的治疗方法(542) 新药物(546) 专门化的疾病研究(550) 著名的医生(554)

第二十章 技术: 一、科学和技术 二、农业 三、纺织 561

一、科学和技术(561) 二、农业(565) 三、纺织(569): 纺纱(570) 织造(571) 针织(574)

第二十一章 技术: 四、建筑 577

1. 建筑材料的强度(577): 达·芬奇(577) 伽利略(578) 武尔茨(585) 马里奥特(586) 胡克(590) 2. 结构力学(590):



十七世纪之前(590) 巴拉迪奥(591) 德朗(592) 十七世纪
(593) 雷恩(594) 胡克(596) 拉伊尔(597) 3. 弹性
(598):配第(598) 胡克(599) 牛顿(600)

第二十二章 技术:五、矿业和冶金 六、机械工程 602

五、矿业和冶金(602):阿格里科拉(602) 玻璃制造(613) 六、
机械工程(617):运输机械(618) 水泵(622) 通风(629) 供
水系统(632) 工程概略(644) 补遗(651)

第二十三章 技术:七、蒸汽机 八、机械计算器 653

七、蒸汽机(653):前驱(653) 伍斯特侯爵(656) 惠更斯
(658) 帕潘(659) 莫兰(662) 萨弗里(663) 八、机械计
算器(667):算盘(668) 耐普尔骨筹(669) 计算尺(671) 计
算机器(673)

第二十四章 心理学 680

霍布斯(680) 笛卡儿(684) 斯宾诺莎(689) 洛克(694)
莱布尼茨(700)

第二十五章 社会科学 703

前驱(703) 一、地理和气候的影响(704):博丹(704) 二、政
治算术(709):格劳恩特(710) 配第(720) 格雷戈里·金
(726) 三、寿命表或死亡率表(733):格劳恩特和哈雷(733)
四、经济学(739):国家财富(740) 货币和财富(744) 格雷
歇姆规律(747) 价值和价格(748) 土地价值(753) 工资
(754) 利息(755) 五、社会现象的规律性(757)

第二十六章 哲学 759

哲学和科学(759) 布鲁诺(761) 培根(763) 霍布斯(773)
笛卡儿(775) 斯宾诺莎(786) 洛克(794) 莱布尼茨(799)
莫尔(803) 巴罗(809) 吉尔伯特(810) 玻意耳(811) 牛
顿(814)

插图目录 821



事项索引.....	828
人名索引.....	845
译后记.....	898



科雅儿才苗曾刃不，显干，即温小不丁主气寒学静主快出似知人特
 德由青民而学静主和南西舞出科雅里雷知象且而，容思思学音的
 自虽越不嫩有

第十八章 生物科学：

394

一、植物学 二、动物学 三、解剖学 和生理学 四、微生物学

古代学术的复兴、地理发现旅行和印刷术的发明都给予生物科学以及数学和物理学以新的刺激。在文艺复兴之前的好几个世纪里，植物和动物的研究几乎完全从属于医学的兴趣。中世纪的整个气氛不利于为研究大自然而对大自然抱有兴趣。而对古典文献的新的接触促使恢复和激起纯博物学的兴趣，新一代的博物学家也逐渐出现，他们对生物现象怀有与实利目的无关的纯真的兴趣。为了地理发现和贸易目的而进行的大量旅行，也通过引入许多种前所未有的植物和动物品种而助长了这种趋势。这种对生物研究的新的兴趣的表现之一是植物园和动物园的建立以及植物标本和解剖标本的采集，它们是这个新时代的特征。随着生物学研究材料的迅速增加，迫切需要某种系统的分类方法，使材料易于驾驭和便于研究。因此，人们长期以来一直为研究植物和动物的系统分类问题而努力不懈。同分类工作密切相关的任务是阐明种、属等等概念。同时，显微镜的发明又开辟了一个新的生物学研究领域。迄此由于尺寸太小而观察不到的微小有机体及其部分现在可以加以周密的研究了。最后，机械哲学在物理科学中取得的



491

惊人成功也对生物学家产生了不小影响；于是，不仅像笛卡儿那样的哲学思想家，而且像波雷里那样比较严肃的生物研究者也纷纷试图建立一种生物力学，它把活有机体，甚至人体看做不过是自动机或者机器而已。

395

一、植物学

植物书

在近代之初，植物学的进展尤为引人注目。习惯上一向认为，提奥弗拉斯特、普林尼、第奥斯科里德已经对植物界作了详尽无遗的研究，所以人们言必称这三位先贤。当这重新唤起的对大自然的兴趣促使人们去直接观察周围的植物时，这个默契很快就被抛弃了。人们马上发现，有许多种植物是这些古人所不知道的，或者至少他们未研究过。因此，人们把兴趣集中在几种特殊的植物群上面，在所谓的植物书中对它们作了详尽的描述，并配以插图。随着木刻插图画艺术的发展，文字描述的技巧也在提高。虽然植物描述和图示艺术的这种进步本身乃是周密观察的结果，但它反过来又促进了周密注意细节的技巧进一步改进，结果是植物群的分类更加精确，植物间的亲缘关系也得到更好的了解。推动这种进步的主要研究者中，有布伦费尔斯、博克和富克斯，他们三人做了大量工作，表明不同的地理区域有不同的植物群，因而提奥弗拉斯特、普林尼和第奥斯科里德所知道的植物就不同于中欧的植物群。



植物园

在古代和中世纪已经出现了在专门的园子里栽培药用植物，而不到野外去采集的习俗。十四世纪时萨莱诺和威尼斯已有这种园子。但是，它们完全是为医术服务的。它们不是严格意义上的植物园。只是到了十六世纪中期，一些大学才把植物学作为科学的一个独立于医术的分支来研究，于是植物园便作为一个必不可少的植物学教学手段而出现了。帕多瓦和比萨两所大学率先置办了这种植物园。比萨的那个是美第奇家族出资办的，他还为这个植物园从东方搞来了一些植物和种子。富商科尔纳罗家族和莫罗西尼家族慷慨解囊在威尼斯也置办了一个类似的植物园，他们凭借全世界的关系而把它搞成了一个有代表性的植物库。意大利的榜样自然激起其他国家也对植物园发生兴趣。结果是在十六世纪里各个著名城市，例如蒙彼利埃、伯尔尼、斯特拉斯堡、安特卫普、尼恩贝格都出现了许多植物园。这些植物园有的附属于大学，有的属私人所有。也是在十六世纪里，流行起把植物压榨后再粘贴在纸上制成植物标本的风尚。

克鲁西乌斯和洛贝利乌斯

近代初期最伟大的植物学家是安特卫普的克鲁西乌斯或勒克鲁斯(1525—1609)。荷兰当时一般地在商业和工业方面以及尤其在园艺方面已享有重要地位。克鲁西乌斯曾在维也纳度过几年，掌管帝国公园；他还研究匈牙利的自然史。他最后就任莱顿大学的自然史教授。他对法国、西班牙和葡萄牙做过一次科学考察，并



396

493

于1576年发表了对这个半岛上的罕见植物群的记述。1583年,他发表了关于东欧的罕见植物群的论著,其中搜集了他在奥地利和匈牙利的研究成果。1605年,他发表了对勒旺岛和印度的植物的描述。他的描述总是配以精美的插图。当然,他的事业只是在其他旅行家和研究者的帮助下才得以维持。他最主要的合作者是马蒂亚斯·德·洛贝耳或洛贝利乌斯(1538—1616),今天某些供观赏的花卉(Lobelias)[半边莲属]就是纪念他的名字。他出生于荷兰,终老在英国。他在英国掌管伊丽莎白女王和詹姆斯一世国王在位时的皇家公园。洛贝利乌斯表现出对植物的天然亲缘关系有一定的识别能力。他辨认出了禾本科植物、百合属植物和兰科植物等天然类群。但是,由于他把叶子的形状作为划分的基础,结果作了一些错误的分类,例如把蕨类植物和某些单子叶植物划归同一类群。

马蒂奥利

当中欧的植物学家忙于考察他们环境中的植物群时,十六世纪的意大利植物学家主要还在从事对古代植物学论著的解释工作。然而,他们很快就发现普林尼和第奥斯科里德只提到了为数很少的意大利植物。于是,意大利特别是北意大利的植物学家也
397 转向注意研究当地的植物群。他们特别注意南阿尔卑斯山,例如蒙特巴尔多地区的石灰质地层的异常丰富的植物。十六世纪的意大利植物学家中间,最杰出的是皮埃特罗·安德列·马蒂奥利(1501—1577)。他是最伟大的第奥斯科里德著作评论家,在鉴别古代著作家所提到的植物方面表现出卓越的洞察力。但他不只是个书呆子。他还是个敏锐的观察者和热心的搜集者。他以关于大量



新的植物品种的知识丰富了植物学这门科学。他的《评第奥斯科里德》(*Commentaries on Dioscorides*)(1544年)产生了广泛的影响。

博欣

植物学的这些新趋势在博欣的著作中达到顶点，他提出了一种植物的自然分类法来取代当时习用的那种极为粗浅的人为分类法。卡斯帕尔·博欣(1560—1624)出生于巴塞尔，一度在帕多瓦大学当法布里修斯的学生，研究德国、意大利和法国的植物群。他发现过许多新的植物品种。但是，他对植物学作出的更为重要的贡献是：对各种各样植物作了详尽无遗的特征扼述；提出了双名命名制；按照植物的相似性对它们分类；清理了到那时为止植物学家们所使用的不计其数的同物异名。这最后一项可以首先来讨论。如同上面已经指出的，对植物学兴趣的复兴，导致发现大量植物学家以前所不知道的欧洲和非欧洲的植物。事实上，新的植物在数量上大大超过古人所知道的和描述过的植物。这些新植物的命名没有任何一致的或者公认的指导原则。有时纯属武断地把旧名称用于新植物。于是，不同著作家往往用不同的名称于同一种植物，以及用同样的名称于不同的植物。结果造成了语言上的混乱，而这似将阻碍一切进步。博欣的伟大功绩在于他在1623年发表了他的一部有关植物之同物异名的详尽专著(*Pinax theatri botanici, Basel*)，从而结束了这种嘈杂紊乱的局面。在这部著作中，他研讨了各个植物学家所应用的全部纲名，涉及他所知道的大约六千种植物，从而使得植物学讨论能够明确清楚地进行，人们彼此能相互理解。这本书在三百多年后的今天仍在植物学文献中占有重



要地位。然而,博欣不只是纠正了前人和同时代人造成的混乱。

398 他还为植物命名和描述的方法树立了一个楷模,由此避免了植物学文献中将来重新再出现类似的混乱。他发展了非常简洁明了的描述植物的技巧,他所提供的植物特征的简述使人们能够很容易地证认出植物。每个描述尽管十分简短,但包括了所论植物的每一部分。植物形状和尺寸、其根茎的分布、叶子形状、花、果实和种子的性状——所有这一切只用大约二十行以内的字句作了精当的描述。而且,他还审慎地区分开了属和种(纲及其亚纲)。每个种通常都给予一个由属名和种名构成的双名,例如 *gramen caninum* (匍匐冰草?)、*lilium album* (白百合)、*ranunculus montanus* (山毛茛)。双名命名制(纲名制)后来为林奈加以完善。

博欣按照植物在全部主要特征上的相似性来对植物进行分类,这隐含地表明他比洛贝利乌斯的分类法更进一步地认识到植物之间的亲缘关系,但是他用以命名和协调各种植物类群的方法还不够清楚明确。像洛贝利乌斯一样,他首先把禾木科植物作为最简单的开花植物。接着他研讨百合属植物,然后是最重要的草本植物、隐花植物,最后是乔木和灌木。像洛贝利乌斯一样,博欣也没有认识到蕨类植物的独特性状。当然,他的分类有时是错误的,例如他把显花的(开花的)浮萍和藓类植物归于一类,或者把海绵和海藻归于一类。但是,有鉴于下述事实,这种错误是在情理之中的:显花的和隐花的(无花的)植物直到很久以后才为人们所认识,而 zoöphyte〔植物动物〕的性状也是直到十八世纪才为特伦布利所发现。博欣花了四十年时间写作这部伟大著作,在它出版后一年即 1624 年死去。



舍萨平尼

同上述走向植物自然分类的趋势相反,意大利植物学趋向人为分类,它在一定程度上采用按照亚里士多德逻辑的先验划分方法,主要注意植物果实的性质。这种分类法的主要优点是对于各种实用目的很为便利,而比较自然的分类法虽然比较合乎科学,但不怎么适合于实用目的。当时最杰出的意大利植物学家是安德列·塞萨平尼或舍萨平尼(1519—1603),他的著作《论植物》(*On Plants*)于1583年发表。这部著作所描述的各种植物,在两个重要方面不同于普通植物书中的介绍。首先,舍萨平尼并不局限于说明一种植物的习性,而是还详细地描述它的各个部分,特别注意它的传粉器官。其次,这些描述还以对植物一般本性的哲学考查为导引。这部著作第一册的引言中所提出的这些理论考查的各个主要原则都带有亚里士多德派的倾向。植物只赋予那种为营养、生长和繁殖所必需的灵魂,因此它们的器官远比还能够运动和感觉的动物为简单。植物性或者植物灵魂的功能是利用营养维持个别植物,利用繁殖延续物种。因此,一棵植物有两个部分:借以获取养料的根(养料据认为已消化在土壤中);支承果实的茎。他选择果实作为他进行分类的基础,因为果实的性状显得比根更为稳定。有些低等植物例如地衣和蕈似乎没有受精器官,因此舍萨平尼也依着亚里士多德认为,这些植物是从腐败物质中通过自生而产生的,因而它们所需要做的只不过是摄取养料和生长。它们标志着从无机界向完全植物的过渡阶段,正像植物和动物之间的过渡阶段一样。



舍萨平尼对十七和十八世纪的植物学发展产生很大影响，他的观点在林奈的工作中发展到顶点，后者从根本上完成了基于人为分类法的系统植物学之发展。

荣吉乌斯

在十七世纪里，科学的植物形态学产生了。吕贝克的约阿希姆·荣吉乌斯或荣格(1587—1657)沿着这个方向迈出了第一步。他在帕多瓦大学学习，最后在汉堡定居，当一所学校的校长。荣吉乌斯信奉德谟克利特的原子哲学，积极而又能干地提倡自由的科学探索。他生前没有发表过任何东西。但是当他的著作在他死后问世时，立即不仅在德国，而且还在英国和瑞典都产生了影响，雷和林奈分别在这两个国家对这些著作给予高度的评价。事实上，雷在1660年已经读过有些荣格著作的手稿。荣吉乌斯最主要的植物学著作(*Isagoge phytoscopica*, 1678)完成了两件事情。第一，它创造了一套适合描述植物各部分和过程的科学术语。这种术语今天已证明是合适的，至少有一部分还沿用到了今天。例如，一些用来表述各种花序名称的术语目前仍在应用：*spica*〔穗状花序〕(直接从茎生长的花丛)、*panicula*〔散穗状花序〕(疏散的花丛)、*umbella*〔伞形花序〕(从茎的同一高度处长出的花丛)、*corymbus*〔伞房花序〕(从茎的不同高度处长出的花丛)和许多其他花序，这些术语的现行定义都溯源于荣吉乌斯。其次，荣吉乌斯率先注意茎生叶随着其离地面距离的增加而发生的形状变化。他还明确地区分开并命名了单叶和某些复叶，后者常被误认为是枝。并且，荣吉乌斯还十分完备地描述了花的形态，虽然他并不知道植物的这种性



征的本质。根据花的形态不同，他明确地划分开这样一些类别：*compositae* (雏菊科)、*labiatae* (唇形科) 和 *leguminosae* (豆科)。他对植物形态学的各个基本概念所作的清晰的阐明，也帮助了更好地对植物进行分类。气味、口味、颜色、药效等特性以及类似的次要属性，荣吉乌斯都一概不予考虑，因为它们不适用于植物的科学分类；他对当时仍在流行的把植物分成乔木、灌木和草本植物的习惯嗤之以鼻。他的命名法主要仿照博欣提出的那种双名制。

莫里森和约翰·雷

罗伯特·莫里森(1620—1683)和约翰·雷(1628—1705)这两位英国植物学家把博欣和荣吉乌斯的工作向前推进了一步。莫里森对博欣的著作做了彻底的批判，指出了他的分类方法中所存在的各种错误。1672年，他发表了一部关于伞形花序(欧芹科)的著作。这似乎是第一部详细研究一类植物的长篇专著。在这部书中，他对伞形花序植物又按照它们果实的性状作了一系列的细分。约翰·雷效法博欣，把他那个时代的所有植物学知识汇编成一部包罗万象的著作《植物史》(*Historia plantarum*, 1684—1704)，其中述及一万九千种植物，分成一百二十五个纲或者类。这部著作的形态学部分紧密遵循荣吉乌斯所奉行的路线。雷的工作所以值得一提，是因为它第一次列举了重要的植物自然类群或者目。首先是藻类、藓类、蕨类和海洋植物(包括海藻和植物动物)等不完全植物。开花植物划分成单子叶植物和双子叶植物。单子叶植物中，禾本科植物研究得最透彻，按总的性状进行了系统的分类。棕榈、百合科和兰花都归入单子叶植物。*labiatae* [唇形科]、



leguminosae〔豆科〕和 *compositae*〔雏菊科〕都已在雷之前证认出。然而, *cruciferae*〔十字花科〕、*rubiceae*〔茜草科〕、*asperifoliae*〔勿忘草科〕和其他各种植物科都在这个系统的植物分类制中占有指定的位置。

里维努斯

莫里森和雷认为把果实的性状作为开花植物的分类基础非常重要,但是德国植物学家里维努斯(亦名巴赫曼,1652—1725)却宁肯注重花瓣的数目和连接。里维努斯还采取了添加一个适当的专门形容词的方法而把属或者较宽的纲的名称纳入种或者亚纲之中,后来林奈把这种做法系统地贯彻到底。

土尔恩福尔

这个时期法国最伟大的植物学家是 J. P. 德·土尔恩福尔(1656—1708),他是植物园的教授(从 1683 年起),以研究希腊、北非和小亚细亚的植物群著称。像里维努斯一样,他也根据花冠的性状对开花植物进行分类。他因而区分开带花瓣的(有瓣的)植物和不带花瓣的(无瓣的)植物;有花瓣的植物又分为单个花瓣的(合瓣的)植物和多于一个花瓣的(离瓣的)植物。他归于合瓣植物的有 *campanulaceae*〔钟状植物〕(风铃草等等)和 *labiatae*〔唇形科〕,它们的花冠是单一的;他归于离瓣植物的有 *cruciferae* (十字花科)、*rosaceae*〔蔷薇科〕(蔷薇花等等)、*papilionaceae*〔蝶形植物〕(荆豆、三叶草等等)。把这些区别同别的区别例如分为乔木、灌木和草本植物这种通常的区别相结合,土尔恩福尔建立起了一个有 22



个纲的系统。这个人为的系统主宰了十八世纪头几十年里的植物学,直到为林奈提出的分类法所取代。就一个方面来说,土尔恩福的工作是反动的,因为他的分类法没有像应该的那样认识到某些综合的自然类群,即隐花植物、单子叶植物和双子叶植物。

二、动物学

动物学的情形和植物学相仿。地理发现旅行等活动揭露了古代动物学论著所没有提到的许多事实,这激发了人们独立地观察和研究事实的欲望。新动物学的先驱是格斯内和阿德罗范迪。

格斯内

康拉德·格斯内(1516—1565)是瑞士博物学家。他居住在苏黎世,但他设法以某种方式同全欧的科学工作者保持密切联系。他关于动物学的著作(*Historia animalium*, 1551—1587)足足有对开本的五大卷,完备地(如果不是系统地)记叙了他那个时代所知道的一切动物,从而为动物学的进一步发展提供了材料。他的描述明确而又清晰,并且配有大量插图,有些图颇有独到之处,许多图均给人以深刻的印象。对自然界的新的热衷态度在格斯内身上表现得非常显著,他对植物和动物都感兴趣,还对山岳表现出当时罕有的喜爱。

阿德罗范迪

乌利西·阿德罗范迪(1522—1605)是意大利同格斯内对等的



人物。他出生于波洛尼亚。1567年他在那里建立了一个植物园，任首任园长，后来舍萨平尼继任第二任园长。像格斯内一样，阿德罗范迪也试图写作一部关于动物学的百科全书式著作。1599年，他发表了一部三卷集的研究鸟类的著作。1602年，他又发表了关于昆虫的著作。他的全部著作有十三卷之多。阿德罗范迪对动物生活的描述不如格斯内全面；但他比较注意以解剖学的考虑作为分类的根据，从而大大接近于科学的动物学。

沃顿

在格斯内著作的第一卷出版的翌年，而在阿德罗范迪著作问世好多年之前，一个英国动物学家试图对动物进行比他们两人都更为有系统的分类。这就是牛津大学的医生和博物学家爱德华·

403 沃顿。1552年，他发表了一部拉丁文著作《论动物的差异》(*On the Differences of Animals*)，他在书中概述了动物机体及其各个部分，并根据自然亲缘关系，基本上采取亚里士多德的动物分类方法对动物界作了全面的考察。

贝隆和朗德勒

法国博物学家贝隆(1518—1564)和意大利的朗德勒(1507—1566)两人是古典动物学的评注家。他们两人都试图根据亲身观察来证实古人描述的形态，为此他们重新考察了地中海区域的动物群。他们关于这个专题的书纯属动物志性质，因为他们所描述的那些动物的自然分类或者亲缘关系的问题尚未着手研究。贝隆关于他在地中海考察的结果的书发表于1553年，《鱼的历史》(*A History*

