

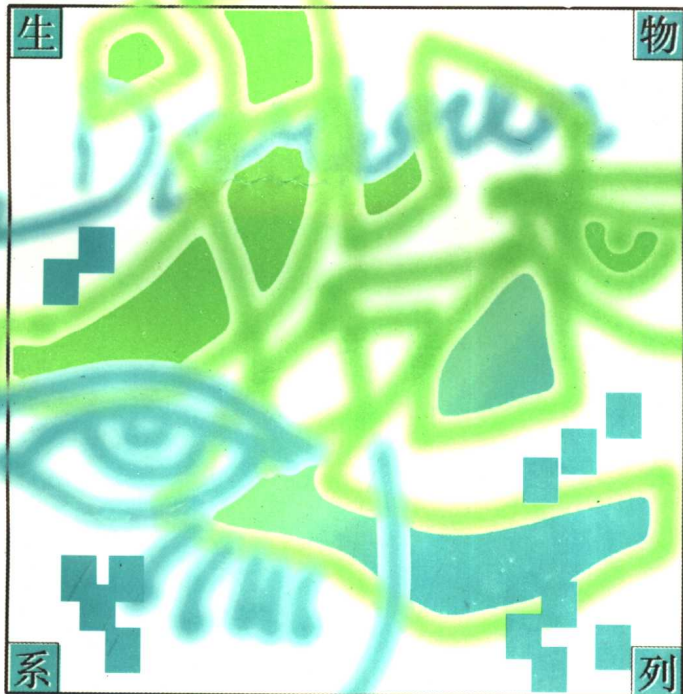
Z X K W T D C S

中学课外天地丛书 00 生物系列 00

# 达尔文与进化论

SHANXI EDUCATION PRESS

彭奕欣



山西教育出版社

Z · X · K · W · T · D · C · S

中学课外天地丛书 ● 生物系列 ●

# 达尔文与进化论

● 彭奕欣

山西教育出版社

社 长 任兆文  
总 编 辑 左执中  
责任编辑 姚孺如  
装帧设计 易 一  
版式设计 荷 屏

中学课外天地丛书·生物系列

## 达尔文与进化论

彭奕欣

\*

山西教育出版社出版(太原并州北路 69 号)

新华书店经销 山西晋财印刷厂印刷

\*

开本:787×1092 1/32 印张:5.375 字数:113千字

1996年7月第1版 1996年7月山西第1次印刷

印数:1—3000册

\*

ISBN 7-5440-0845-2  
G·846 定价:5.50元

## 前 言

在我们的头脑中有许多未解的宇宙之谜，其中之一是生物自产生之后，是继续不断变化发展呢，还是一成不变的呢？在我们现今的世界上，已为人类认识的物种估计约有 200 万种，它们各式各样，千姿百态。这些生物是从来就有的吗？还有，如鱼类具有非常适于在水中游泳的鳍和流线形的身体，有鳔、鳃等结构；鸟类则具有适于在空中飞翔的特征，它们有羽毛，有翅膀，有坚固而轻巧的骨骼等等，还有那些令人赞叹不已的保护色、警戒色和拟态，明明是一只美丽的木叶蝶落在树叶间，可是人们及它的天敌却难以发现它。所有这种种现象，生物学上叫做“适应”，表现了生物体同生活环境的统一。这些奇妙的适应现象又是怎么产生的呢？对于上述问题，有人说是因为世间有神，有上帝，是上帝有目的地制造出来的。可是世界上，宇宙间哪有什么上帝呢！没有。揭开这个“神秘中的神秘”之谜的是一位伟大的生物学家，他叫查理士·达尔文，这是他经过数十年坚持不懈的努力所取得的成就。他令人信服地证明，生物不是从来就有的，而是不断进化和发展的，这种进化是生物自身不断变异和自然选择的结果，由此，才产生了上述生物的多样性和适应性。上帝创造万物的神话破灭了，科学的进化论诞生了。为了帮助读

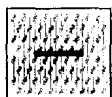
者（特别是广大青年朋友）了解这一伟大科学成果的来龙去脉、达尔文的生平和贡献、达尔文进化论的基本内容、进化论在发展过程中的各种主要观点和学派，以及最近进化论在理论和实验方面研究的新进展，我们广泛收集资料，经过分析整理，编成本书，奉献给广大读者。希望对青年朋友在思想进步和知识增长上有所裨益；同时也为有志于研究进化论和达尔文的读者，提供一些线索和一本入门书。

编者

# 目 录

一	问题与猜测	(1)
(一)	绚丽多彩的生物世界	(1)
(二)	古代的神话传说	(5)
(三)	古希腊的哲人思想	(8)
(四)	基督教的影响	(9)
(五)	静止观点的抬头	(12)
(六)	宇宙学的革命	(14)
(七)	新地质学的诞生	(16)
(八)	博物学的成就	(19)
二	达尔文的前驱	(22)
(一)	法国学者布丰	(22)
(二)	分类学大师林奈	(26)
(三)	古生物学家居维叶	(30)
(四)	第一个全面的进化论者拉马克	(32)
三	达尔文的一生和贡献	(39)
(一)	时代背景	(40)
(二)	家庭环境	(42)
(三)	少年时代	(44)
(四)	大学生活	(48)
(五)	环球航行	(56)

(六)	研究生物进化·····	(68)
(七)	写作和出版《物种起源》·····	(78)
(八)	一场短兵相接的斗争·····	(86)
(九)	后期的成就·····	(89)
<b>四</b>	<b>达尔文的进化论·····</b>	<b>(100)</b>
(一)	环境和生物都在变·····	(101)
(二)	生存斗争的发生·····	(107)
(三)	自然选择的作用·····	(113)
(四)	新种的形成·····	(118)
<b>五</b>	<b>进化学说的发展·····</b>	<b>(121)</b>
(一)	拉马克学说的复活·····	(122)
(二)	新达尔文主义·····	(123)
(三)	主张骤变成种的理论·····	(125)
(四)	按既定方向进化·····	(126)
(五)	综合进化论·····	(127)
(六)	中性学说·····	(128)
(七)	渐变与骤变交替出现·····	(130)
(八)	我国学者陈世骧的进化观·····	(131)
<b>六</b>	<b>进化研究的新进展·····</b>	<b>(138)</b>
(一)	找到自然选择的实例·····	(138)
(二)	揭示了生命起源的线索·····	(141)
(三)	在分子水平上研究生物进化·····	(151)
(四)	探明了人类的由来·····	(160)



## 问题与猜测

在我们周围的外界环境中，生活着各种各样的动物、植物和微生物，它们组成了千姿百态、绚丽多彩的生命世界。生命世界有许多特点，其中同进化有关的有两点：一是生物的多样性；二是生物对各自环境的适应性。

### (一) 绚丽多彩的生物世界

我们先来看生物的多样性。生物的多样性表现在许多方面。第一是种类繁多。据估计，在现存的生物中，已知的动物约有 150 万种，植物约有 40 万种，真菌约 10 万种，原生生物（包括原生动物和单细胞藻类）约有 3 万多种，原核生物（包括细菌和蓝藻）及非细胞生物（如病毒、类病毒）共约数千种，总计不下 200 万种。不少学者认为，尚未发现和描述的生物，比上述数字大得多。有人估计，现今生存在地球上的生物约有 500 万到 1000 万种，即还有  $3/4 \sim 4/5$  的物



种有待发现和鉴定，例如在热带雨林中就有大量的昆虫和真菌未被发现。根据现在对化石的了解，大致每 5000 到 10000 种古代生物，只能形成一种生物化石而存留下来；或者根据新种代替老种所需的时间来估算，地球上生存过的生物，很可能有数亿到数十亿种之多，即现在生存的生物还不到曾在地球上生存过的生物总种数的 1%。生物多样性的第二个表现是身体结构各不相同。有的生物无细胞结构（如病毒和类病毒）；有的生物由单细胞构成（如原生动物）；有的生物由多细胞构成（如动物和植物）；有些生物的细胞中无细胞核和细胞器（如细菌、蓝藻等原核生物）；多数生物的细胞有细胞核和细胞器（如动物、植物和真菌）。\* 有的生物结构简单，有的生物结构复杂。不但各种生物的形态结构千差万别，就是同一种生物的不同个体或同一个体的不同发育阶段，形态也不尽相同。例如，许多动物雌、雄个体差异很大，蝌蚪和青蛙、蚕的幼虫和蚕蛾，在形态结构上就很不相同。生物多样性的第三个表现是大小悬殊。世界上最大的植物是北美的巨杉，高可达 142 米，直径可达 12 米，在树干中开个洞，4 吨载重卡车可以通过；小的植物如无根草（微草），长约 1 毫米，宽不及 1 毫米，与巨杉相比，相差约 10 万倍。现存最大的动物是蓝鲸，体长可达 33 米，体重约 150 吨；最小的动物也许是寄生在蚕肠上皮细胞内的原生动物蚕微粒子，直径只有 3 微米 [1 微米 ( $\mu$ ) = 1/1000 毫米 = 1/1000000 米]，二者相差 1000 万倍。至于细菌，直径一般只有 0.5~1.5 微米；而较大

---

\* 有无成形的细胞核和线粒体、高尔基体、内质网和质体（植物）等细胞器，是区别原核生物和真核生物的主要标志。

的病毒(如天花病毒)直径一般也不超过 300 毫微米( $\mu$ )或纳米( $\text{nm}$ ) [1 毫微米(纳米) = 1/1000 微米]。由此可见,生物的大小多么悬殊!生物多样性的第四个表现是分布广泛。生物有水生的、陆生的以及能在空中飘扬或活动的。水生的又分生活在水面的〔如微苹和水黾(一类水生昆虫)〕、水中的(如各种鱼类)和水底的(如湖底的河蚌、海底的海参等)。陆生的又分生活在地上的(如各种陆生动、植物)和土中的(如鼯鼠、蚯蚓、霉菌、放线菌等)。从平地到高山,从极地到赤道都有生物分布,已知南极附近的海洋中有大量磷虾生活;在珠穆朗玛峰海拔 6500 米处还有种子植物翠雀生长。70 年代科学家报道,在太平洋东部深海海沟 90℃ 的热水中发现有一类古细菌——极嗜热菌生存;而在美国的大盐湖和约旦—以色列边境的死海等盐度极高的水体中,发现有另一类古细菌——极嗜盐菌生活。它们能以含有特殊的色素——细菌嗜红紫质——的膜结构进行光合作用。此外,还有许多营寄生、腐生和共生的生物。藻类和菌类在一起形成地衣叫做共生;海葵附着在有寄居蟹匿居的贝壳壳口周围叫做共栖。空中还有鸟类、蝙蝠、鼯鼠等能飞翔或能滑翔的动物,还有无数肉眼看不见的细菌和各种微生物孢子在空中飘扬。总之,生物种类的多样性,表现在形态结构、生活方式、分布范围、生理过程和代谢类型(如自养型和异养型)等各个方面。代谢类型的多样性意味着细胞中生活物质(主要是蛋白质和酶)的多样性,而归根结底,这些差异都是由核酸(绝大多数生物是 DNA、少数生物是 RNA)所包含的遗传信息的差异决定的。

我们再来看生物的适应性。生物对其各自的环境基本上是适应的,如鱼适于游泳,鸟适于飞翔,绿色植物适于光合

作用，猪肉绦虫等动物和菟丝子等植物分别适于内、外寄生生活等。适应可分为一般适应和特殊适应两类。一般适应使生物能生存于广阔的空间或恶劣的环境，前者如鸟有适于飞翔的体型和结构——体被羽毛、前肢成翼、心脏四室、体温恒定、骨多空隙、内充气体、具有气囊、双重呼吸等等；后者如生于江南山区岩壁上的卷柏，旱时缩成一团，遇雨则叶片张开，有“九死还魂草”之称。特殊适应使生物适于特殊的生活方式，如啄木鸟能直立啄食树皮内的害虫，以及昆虫

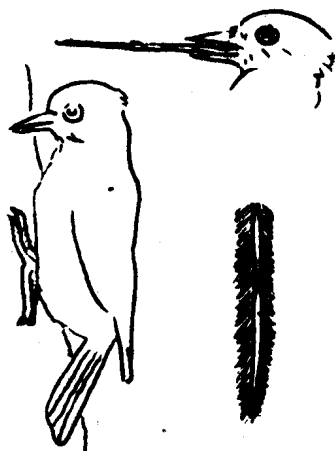


图 1—1 啄木鸟能直立啄食树皮下昆虫的适应

的种种“伪装”、“拟态”、保护色和警戒色等。啄木鸟之所以能“攀登”树木，并向树皮裂缝内啄食虫类，是因为它的后肢两趾向前、两趾向后，能牢牢地抓住树干，同时尾羽尖削，相当坚硬；可以又在树干上帮助支撑身体，故能在树上保持直立姿势；它的喙直而尖锐，能够在树木上穿孔，加上舌长而尖，所以能啄食树皮内的害虫（图 1—1）。“伪装”和“拟态”指动物在进化过程中所形成的外表形状或色泽斑纹等，与其他生物或它的背景十分相似的特殊适应现象。桦尺蛾的灰色类型停息在满布灰色地衣的树干上，体色与背景一致，这是伪装；木叶蝶休息时两翅合拢，露出翅的反面，好像一片

枯叶，这是拟态。以上两种情形都可以躲过鸟类的眼目而免遭捕食。19世纪中叶，英国博物学家贝茨（1825~1892）在巴西采集标本时发现：有一种斑蝶——黑脉金斑蝶，体硬而味臭，鸟类不食；另有一种蛱蝶——副王蛱蝶，体软而无臭，但因它酷似前者而免遭鸟类捕食，这样的拟态特称为“贝茨氏拟态”。1878年，德国动物学家缪勒（1822~1897）发现另一种拟态现象：有两种蝴蝶，它们对捕食者鸟类来说都是不适口的，而且它们都有相似的外形和斑纹。鸟类尝过其中一种的味道就不再捕食第二种了。此种现象称为“缪勒氏拟态”。此外，还有鸟卵的拟态，例如杜鹃的卵很像大苇莺的卵，杜鹃把卵产在大苇莺的巢内，让大苇莺替它孵卵。杜鹃幼雏孵出后，即将巢内大苇莺的卵和雏抛出巢外。“伪装”和“拟态”是保护色（如草地上蚱蜢的体色）和警戒色（如某些毒蛇的特殊斑纹）的极端形式。以上几种情形均属特殊适应。

现在要问：生物形形色色、光怪陆离的多样性和奇特巧妙、令人惊叹不已的适应性是怎样形成的呢？是从来就如此，还是逐渐发展而来的？这个被称为“神秘中之神秘”的物种起源问题自古以来就引起人们的关注，并作出过各式各样的回答，经历了漫长曲折的过程，最后才达到了进化论的认识，并且这种认识还在不断深化之中。下面我们就来看看人类这个漫长的认识过程吧。

## （二）古代的神话传说

原始人类生产水平低下，他们对许多严酷的自然现象，如狂风暴雨、雷鸣闪电、火山爆发、海啸地震等不能理解，于

是幻想出种种超自然的神力在支配着世界。他们迷妄无知，某个氏族常把某种生物视为自己的祖先，实行图腾崇拜\* 例如，我国《诗经·商颂》里有“天命玄鸟，降而生商”的话，就是说商部族的祖先是玄鸟（黑燕）。美国民族学家和原始社会历史学家摩尔根（1818—1881），长期居住在印第安人的易洛魁人中，研究部落的社会制度和生活习俗。他发现美洲印第安人常以动物的名称作为其氏族的名称。如易洛魁人的氏族，特别是塞纳卡部落的氏族，大都以动物的名称如狼、熊、龟、海狸、鹿、鹬、苍鹭、鹰等来命名，认为这些动物分别是他们各自氏族的祖先。为什么会产生图腾崇拜呢？有的学者经过研究后推测，这可能有下列一些原因：当原始人群极其饥饿时，某些动、植物可能意外地成了他们的食物而救活了他们；或者这些动、植物是他们日常赖以生存的食物来源；或者有些动物（如狗）在他们的日常生活中起了很大的作用，原始人就认为这些动物对他们特别有好感，于是就把这些动物当作祖先——“图腾”来崇拜；或者有些动物（如蛇）常常伤害他们，他们害怕这些动物，于是就幻想通过图腾崇拜，自认为是这些动物的后代，以求得保护或免受伤害。随着原始社会物质生产的进步和制陶技术的发展，反映到人的头脑中就出现了神灵用土造人的传说。例如，古埃及就流传第一个人是由名叫哈奴姆的神在陶器场里用泥土塑成的；我国古代也有“女娲抟土造人”的神话。东汉末年，有一位名叫应劭

---

\* “图腾”是印第安语的译音，意为“他的氏族”。原始人往往相信每个氏族都与某种生物（多为动物）有着亲属或其他特殊关系，此动物便成为该氏族的“图腾”，对它们举行崇拜仪式。

的学者，写了一部笔记体裁的书《风俗演义》就讲到这件事。书中写道，古代流传着这样的神话：开天辟地之后，大地虽然有了山川草木，虫鱼鸟兽，但还没有人类。天神女娲感到很寂寞，于是掘取地上的黄土，掺水揉匀，捏成一个个小生物，经她一吹，就变成了人类。女娲希望天地间到处有人类，但用手捏，太费事了，累得她筋疲力竭。于是她用了一条粗索，放在泥潭中搅拌泥浆，然后抽出粗索往地上一甩，那些溅落的泥点经她一吹也都变成了人。西方古代也有很多关于神造万物（包括人类）的神话。例如，公元前8世纪由赫西奥写成的史诗《神谱》中就记载着这样的神话：世界开始的时候只是一片混沌，万物的“原基”都混杂在一起，各自朝着不同的方向旋转。后来这些“原基”逐渐分开，轻的上升成为天空，重的下沉形成土地。同时又从混沌中生出许多奇异的神，其中地神盖亚和天神乌拉纳斯结合，生了6男6女，称为蒂坦诸神。他们的后代有个叫普罗米修斯的最有智慧。那时大地上已经有了山川和树木，但还没有动物和人。普罗米修斯到处游玩，不时用泥土做成各种形状的玩具，当时从原始混沌中残留下来的许多生命“原基”还保存在泥土中，由这些泥土做成的玩具随做随活，变成了各种各样的动物。普罗米修斯又大体上按照神的模样，用泥土做了世界上第一批人类。普罗米修斯不但教会人类掌握各种技艺，还从天上给人类偷来了火种。

神话是古代人天真幼稚的想象，并不是现实科学的反映，虽然因为它们往往表达出人类征服自然力的愿望，而能吸引人们的喜欢，并且最好的神话具有“永久的魅力”（马克思语），但神话毕竟只是一种幻想，并且往往容易被统治者利用，

作为愚弄、麻痹劳动人民的工具。像前面讲到的“女娲抟土造人”的神话，到了宋朝，就被统治者引申为“富人贵人都是女娲亲自用手捏成的，而穷人、贱人都是她用粗索搅拌泥水后甩出来的泥点变成的”。就是说，富贵贫贱，早已注定，穷人只好“逆来顺受”，甘受统治者的剥削和压迫。

### (三) 古希腊的哲人思想

古希腊是世界自然科学的摇篮。公元前7世纪至公元前5世纪是东地中海及近东（即连接欧、亚、非三洲的地区）商业贸易空前繁荣的时期。希腊人、特别是小亚细亚（即今土耳其的亚洲部分）的爱奥尼亚移民，来到埃及和美索不达米亚（指西北亚的幼发拉底河和底格里斯河流域，即今叙利亚东部、伊拉克境内），通晓了埃及的几何学和巴比伦（古代在上述两河流域建立起来的王国）的天文学。许多原先认为是神力造成的现象逐渐可以从自然本身解释了，这正是古希腊学者进步的地方。古希腊哲学于公元前6世纪开始形成，它追究宇宙来源，探索万物真实，为人类的理论思维开辟了道路，也给欧洲和全人类留下了一份精神宝藏。其中有一些关于生命起源和发展的看法，虽属主观臆测，但表明他们是坚持从自然本身来说明现象的思想路线的。例如，阿那克西曼德（约公元前610—前546）认为，“人是从那些似鱼的生物当中产生出来的，在人的胚胎时期仍保留着那些似鱼生物的形态，直到成熟；而且，最后这些似鱼生物突然出现，并从它们当中产生出能够供养自己的男人和女人”。又如恩培多克勒（约公元前492—前432）认为，“……首先生成的是那些

杂乱无章的动物身体的各部分，如头、手、脚等等；然后，出现了‘人头牛’，自然，也有‘牛头人’，即牛与人的混合物，等等。各个部分以这种方式结合在一起，后来就成了各种动物，并且存活下来。因为它们满足了相互的共同需要——牙齿咬碎并软化食物，肠胃消化它们，肝脏则将它们转变成血液。当人头遇到人身时，就能使整体保存下来；反之，由于它与牛身不相适应，就导致了‘人头牛’的绝迹。一切不按固有规律结合在一起的东西也都毁灭了”。古希腊的大学者亚里士多德（公元前384—前322）有一个对自然进行分类的体系，后人称之为“自然阶梯”。他把自然界看作是一个从无生命物质、通过植物到低等动物及高等动物、最后终止于人类的连续统一体，他说：“自然界由非活动体不断地发展到动物是借助于那些活着的、但并不是动物的东西；因此，由于它们彼此接近，一种东西与另一种东西是极少不同的。”虽然他认为这种复杂的进步是在神意的指导下实现的，并且认为生物的类型固定不变；但是在他这种“自然阶梯”见解的背后，却闪烁着从无机到有机、从简单到复杂的生命起源和生物进化思想的火花。

#### （四）基督教的影响

欧洲从公元476年西罗马灭亡到1640年英国资产阶级革命，其间约一千年的封建社会，通称为中世纪。这是一个黑暗的时代。科学成了神学的奴婢，智力停滞，《圣经》故事和离奇的神话禁锢着人们的思想。在这种情况下当然谈不上有进化思想的产生。



《圣经》又称《新旧约全书》，是基督教的经典，由《旧约全书》和《新约全书》组成。据考证，《旧约全书》是古代生活在巴勒斯坦地区的希伯来人创立的宗教——犹太教的经典，成书于公元前6世纪到公元前2世纪之间，用希伯来文写成，共分39章，是一部古希伯来神话、传说、历史、箴言和文学创作的文献汇编。《新约全书》成书于公元一世纪下半叶至二世纪之间，用希腊文写成，是随着基督教的传播而逐渐形成的（公元一、二世纪时基督教已开始罗马帝国统治下的各族人民中间流传），记载了耶稣的生平、传道及其门徒们的行事，共分27章。耶稣是基督教宣传的一位中心人物，据说他是上帝派来拯救世人的。现代不少史学家经过研究倾向于认为，历史上并没有耶稣这么一个人；不是耶稣创造了基督教，而是基督教根据需要创造了耶稣。随着西罗马帝国的灭亡，基督教也迅速发展起来，教会成了西欧最主要的政治力量，它往往与统治者相互配合，用《圣经》来麻痹人民。

关于上帝创世，《旧约全书》中的“创世纪”第一章是这样记载的：“……上帝说：要有光，就有了光。上帝看光是好的，就把光和暗分开了。上帝称光为昼，称暗为夜，有晚上，有早晨，这是头一日。上帝说，诸水之间要有空气，将水分为上、下，上帝就造出空气……上帝称空气为天……这是第二日。上帝说，天下的水要聚在一处，使旱地露出来。事就这样成了。上帝称旱地为地，称水的聚处为海。……上帝说，地要发生青草和结种子的蔬菜，并结果实的树木，各从其类……于是地发生了青草和结种子的蔬菜，并结果实的树木，各从其类……这是第三日。上帝说，天上要有光体，可以分昼夜，作记号，定节令、日子、年岁……于是上帝造了两个大