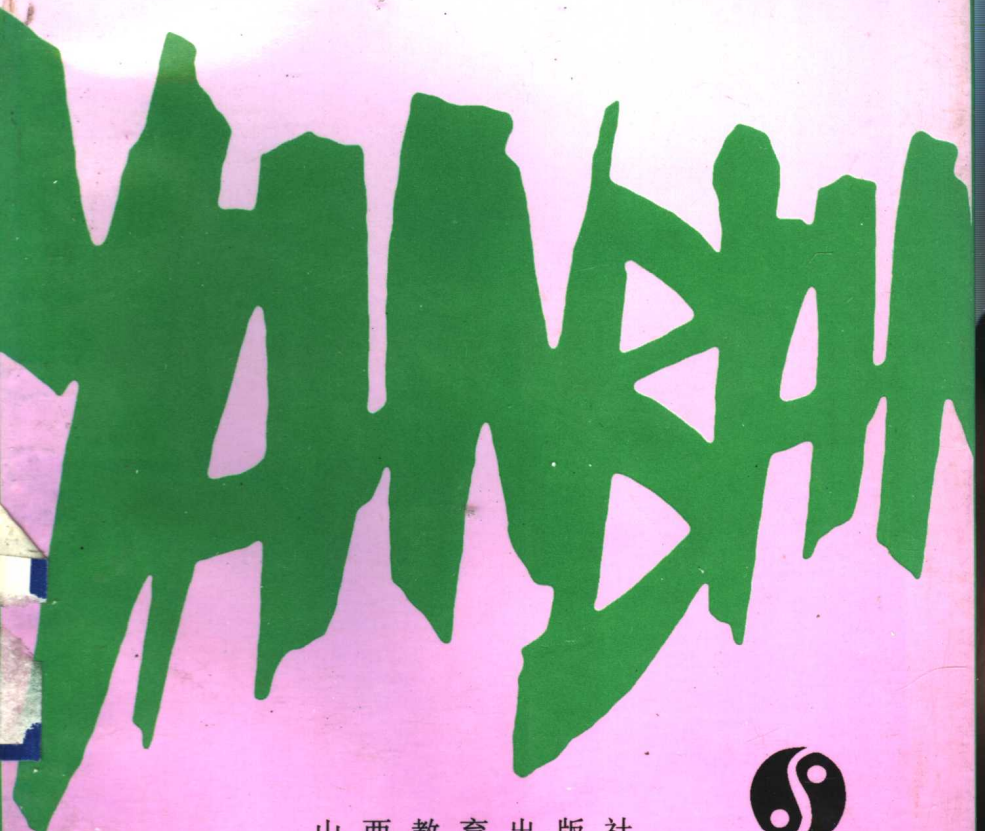


生命科学 基本概念的演变

郭华庆 主编



山西教育出版社



生命科学基本概念的演变

郭华庆 主编

西
教 育 出 版 社

生命科学基本概念的演变

郭华庆 主编

*

山西教育出版社出版发行(太原并州北路69号)

新华书店经销 太原市新华胶印厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:8.5 字数:179千字

1998年1月第1版 1998年1月山西第1次印刷

印数:1—5000册

*

ISBN 7-5440-1051-1
G·1052 定价:9.10元

序 言

我们常常漫步在那广袤的田野上，举目望去，那绚丽多姿的生物总在向你微笑，轻轻地向你耳蜗传送着令人心旷神怡的词曲。而身边的岩石、山脉，却低头不语。这是为什么？同样是自然物，为什么一边生机勃勃，另一边却死气沉沉？千万年来，人们一直在探索着，提出了一个又一个的理论、假说。道路曲曲折折。到了19世纪中叶以来，生物学大踏步前进了，许多生命现象被认清了，可以说，现在离完全揭开生命之谜的时间，已经不是遥遥无期的了。

21世纪是生物学的世纪。但是，了解过去才能启迪未来，科学是在继承的基础上实现创新和发展的。我们正是为了这个目的才编写了这本书。

科学思想是科学的脊梁，没有科学概念和理论，科学就失去了支撑它广大身躯的骨架，它就将是一盘散沙。所以，在篇幅有限的情况下，我们这本书，只从思想史的角度，作较为系统的叙述。全书共分七个部分。由下列诸同志分工撰写：郭华庆副教授（第一、二、七章），张青琪副教授（第三章），钟安环教授（第四章），张洪齐同志（第六章），郭垒同志（第五章）。

限于水平，不当之处，敬请读者指正。

郭华庆

1993年10月，北京

目 录

一、生命	(1)
1. 灵魂	(1)
(1) 灵魂概念的产生	(1)
(2) 古代朴素唯物主义的灵魂观	(3)
(3) 唯心主义灵魂观的形成	(4)
(4) 亚里士多德的灵魂说	(5)
2. 生物机器	(7)
(1) 古代的猜测	(7)
(2) 动物是机器	(8)
3. 活力(生命力)	(13)
(1) 活力论的产生	(13)
(2) 生机论	(16)
(3) 科学的生命定义	(18)
二、生命起源	(20)
1. 自然发生	(20)
(1) 古代的自然发生说	(20)
(2) 近代的自然发生说	(22)
2. 宇宙胚种	(27)
3. 原始发生	(30)

4. 化学起源.....	(31)
(1) 还原性原始大气.....	(32)
(2) 化学进化.....	(33)
(3) 两次起源.....	(36)
①蛋白质生命.....	(36)
②核酸生命.....	(37)
③生命的两次起源.....	(39)
5. 耦合与选择.....	(41)
(1) 耦合.....	(41)
(2) 结构.....	(44)
(3) 选择.....	(45)
三、自我更新	(48)
1. 新陈代谢.....	(48)
(1) 新陈代谢概念的产生.....	(48)
(2) 自我更新.....	(53)
(3) 证实与发展.....	(54)
2. 同化作用.....	(58)
(1) 消化与选择吸收.....	(59)
(2) 同化.....	(61)
(3) 负熵流.....	(64)
3. 光合作用.....	(66)
(1) 摄食无机物.....	(66)
(2) 光反应和暗反应.....	(69)
(3) 化能细菌及 C_4 循环的发现	(71)
4. 异化作用.....	(73)
(1) 糖酵解.....	(74)

(2) 有氧呼吸	(76)
(3) 衰老细胞的清除	(78)
5. 酶	(80)
(1) 酶促反应	(80)
(2) 酶的化学本质与结构	(82)
(3) 锁匙与诱导契合	(85)
6. 调节	(88)
(1) 体液调节	(89)
①内环境	(89)
②激素	(91)
③激素作用的机理	(93)
(2) 神经调节	(94)
①神经与反射	(94)
②条件反射与非条件反射	(96)
③反馈	(99)
(3) 分子调节	(102)

四、遗传

1. 生殖和遗传	(105)
(1) 生殖	(105)
(2) 遗传	(105)
(3) 概念的深化	(107)
①猜想	(107)
②卵源论和精源论	(110)
③渐成论	(113)
④颗粒遗传	(115)
2. 染色体和基因	(123)

(1) 染色体是基因的载体·····	(123)
(2) DNA 是基因的化学实体 ·····	(126)
(3) 基因概念的现代理解·····	(131)
3. 中心法则和基因的调控·····	(136)
(1) 遗传密码·····	(136)
(2) 中心法则·····	(138)
(3) 基因的调控·····	(142)
五、生态——生命与环境 ·····	(149)
1. 生态·····	(149)
(1) 概念的由来与内涵·····	(149)
(2) 个体生态学和群体生态学·····	(151)
2. 限制因子·····	(155)
(1) 生态因子与限制因子·····	(155)
(2) 研究的意义·····	(158)
3. 种群增长率·····	(160)
(1) 种群·····	(161)
(2) 种群增长率·····	(162)
(3) 生态位·····	(168)
(4) 共生·····	(174)
4. 生态系统·····	(178)
(1) 群落结构·····	(179)
(2) 顶极群落·····	(181)
(3) 食物网·····	(185)
(4) 生态系统的演替与演化·····	(188)
①生态系统的演替·····	(188)
②生态系统的演化·····	(190)

5. 生态平衡.....	(192)
六、进化.....	(195)
1. 物种.....	(195)
(1) 现象学的物种概念.....	(195)
(2) 本质论和唯名论的定义.....	(197)
(3) 科学的探索.....	(199)
2. 进化.....	(202)
(1) 朴素的进化观.....	(202)
(2) 从拉马克到达尔文.....	(204)
(3) 现代达尔文主义.....	(208)
3. 用进废退.....	(211)
(1) 拉马克的用进废退说.....	(211)
(2) 自魏斯曼以来的批判.....	(214)
4. 变异.....	(217)
(1) 渐变.....	(217)
(2) 突变.....	(220)
(3) 间断平衡论.....	(221)
5. 自然选择.....	(223)
(1) 生存竞争.....	(223)
(2) 自然选择.....	(228)
6. 隔离.....	(233)
(1) 地理隔离.....	(233)
(2) 生殖隔离.....	(236)
七、人类.....	(238)
1. 人.....	(238)

(1) 人的本质	(238)
(2) 有目的的活动	(245)
2. 完全的人	(250)
(1) 古猿	(251)
(2) 猿人	(253)
(3) 亦猿亦人	(255)
(4) 三次质变	(257)
3. 劳动选择	(258)
(1) 自然选择了人	(258)
(2) 劳动选择了人	(260)

一、生 命

在自然界中存在有两类物体，一类是无生命的物体，另一类是活的有生命的物体，即生物体。这对于古代的人们也是一目了然的。于是，就提出了一个问题：什么是生命？当你拿一个鸡蛋同与之在形状、大小相当的鹅卵石相比较时，这个问题显得十分突出。什么是生命的问题，是生物学研究的一个总题目、总概念，对它的执著的探索，从古代一直延续到今天。

1. 灵魂

(1) 灵魂概念的产生

古代的生物学研究是它的初期发展阶段，它最初是以牛、马、羊、松、柏、柳等物种一个又一个地分辨、认定开始的，在我国一万多年前的甲骨文中，只有几十个生物种类的名称。亚里士多德（Aristotle，公元前 384—322）是古希腊科学的集大成者，他的生物学成就主要是对 520 种左右的动物进行了描述和分类，他对其中 50 种作了解剖，他还对动物的生殖方式作了初步的研究。可以说整个古代生物学的成果就是初步的分类学和解剖学方面的零散的知识。所以，那时对什么是生命，不可能给予起码的科学解释。在《周礼》的“地官”一章中称生物为“生活的物体”，显然这是同义反复，没有说明问题。然而问题摆在那里，人们又非常想给

予说明，在古代的人们就只有靠主观的猜测了。于是，在生产、科学水平非常低下的远古时代，便产生了灵魂的观念。

人也是一种生物，他自诞生之日起也像其他生物一样生活在一定的环境中，也必须从环境中不断获取食物，所不同的是，动物靠直接的摄取，而人类则主要靠生产。人类最初的生产是采集和狩猎。最初，人类的生产力水平非常低下，对自然规律的认识、科学知识非常贫乏，所以，在自然界面前很被动，常感到大自然的巨大威慑力量，狂风暴雨、电闪雷鸣、山崩地裂、洪水猛兽……，没有固定的食物来源，偶然性很大，人们好像时时被一种无形的手控制着，于是，祖先崇拜、图腾崇拜产生了，原始宗教诞生了，灵魂、神的观念出现了。人们为了生活，一方面在斗争，另一方面就是通过原始宗教仪式去乞求，乞求祖先，乞求各路神灵赐予食物，保佑平安。不仅如此，就连人类自己也是神创造的。在我国有女娲氏抟土造人的古老传说，在埃及是名叫哈奴姆的神抟土造人等等。既然人是用无生命的泥土抟成的，为什么能活了呢？是神仙往泥人体内吹入了神气，于是泥人有了灵魂，他就活了。

灵魂观念的产生还可能基于睡觉时做的梦，基于对头脑中的映象和思维的无知，他们觉得好像真的有一个可以脱离肉体，又寄居于肉体之中的神奇的东西，这样生物的死生现象也可以得到说明：灵魂附体就活了，灵魂脱壳死亡也就随之降临。

总之，灵魂自被人类创造出来时，就是一种同生物体的执行生命活动的物质结构相对立的东西，它是生命活动的统治者和活力源泉。唯心主义者把它当作超物质的神秘的东

西。而古代的唯物主义者则认为它是不同于一般肉体物质的特殊物质组成。但灵魂的观念是沿着唯心主义路线向前发展的。

(2) 古代朴素唯物主义的灵魂观

古希腊朴素唯物主义者也使用灵魂的概念，用灵魂说明生与死，甚至用灵魂说明事物的有规律的运动变化。认为灵魂是宇宙的一部分，存在于万事万物之中，具有引起运动的能力，如泰勒斯（Thales，约公元前 640—546）就可能说过，磁石有灵魂，因为它能吸动铁。以原子论者为代表的唯物主义者认为灵魂也是物质的。如德谟克利特（Demokritos，约公元前 460—370）认为，灵魂是一种特殊的原子，它是又细又圆的，最精微、最能动的有活力的东西，它无孔不入，使一切事物中都有某种灵魂。认为石头中也有一种灵魂，但它并不会使石头活起来，它必须同生物体内的其他原子相结合形成特殊的组合体才能构成生命。可见，古代唯物主义者头脑中的灵魂，同原始宗教的、唯心主义的灵魂观有本质的差别。这种差别概括起来有如下几点：第一，它是物质的，不是神秘的、超物质的东西；第二，它是身体的不可分割的有机组成部分，是具有某种功能或决定某种功能的部分。它的活力不能脱离物体独立存在和表现；第三，它随着肉体的死亡而死亡，是有生又有死的，不是长生不死的。古代唯物主义者这些思想是富有启发性的，如果人们只是说，灵魂的有无决定着生物的生与死，而对灵魂的本质不再进一步给予说明，这等于什么也没有说，因为这样做只是把问号变成了灵魂二字而已。原子论者的上述思想，在探索什么是生命的征途中，无疑是迈出了伟大的一步。今天，我们已经清楚了，

生命并不是什么神秘的东西，它不过是特定的生物大分子同其他有关物质一起形成特定的结构（细胞）的功能表现。而这种科学认识，早在 2500 年前已由原子论者原则地猜测到了。当然，在当时也仅限于方向性的原则猜测，不可能给予任何科学的说明，所以，也不可能有进一步的发展。

（3）唯心主义灵魂观的形成

灵魂的概念，通过毕达哥拉斯（Pythagoras，公元前 582—500）、阿那克萨哥拉（Anaxagoras，公元前 500—428）、苏格拉底（Socrates，公元前 470—399）等人的工作，完全唯心主义化了。灵魂在原始人那里，只是为了说明生死现象等产生的具体观念，它具有形象性，也有脱离物质的神秘的色彩，但没有一般的概括和说明，而毕达哥拉斯等人则开始从理论上作唯心主义的总结和说明。

毕达哥拉斯是古希腊创立第一个唯心主义哲学体系的人。他认为灵魂是精神性的，是同肉体相对立的，可以离开肉体存在的神圣的东西。认为灵魂是永生不朽的，可以在生物之间轮回转世。据说他曾说过，他的灵魂曾在其他人身上存活了 270 年，然后才转世到他身上。但是，在毕达哥拉斯的灵魂观中，灵魂决定肉体，精神决定物质的思想，还没有明确，还是像有关灵魂的传说那样是隐含着的。在理论上给以明确的阐述，是苏格拉底首先完成的。苏格拉底曾说过，他听说阿那克萨哥拉写过一本书，提出心灵规整万物，是万物的原因，他非常高兴，说“我很喜欢这样的说法，因为我说的有心灵，万物的原因似乎是很理想的，我想果然这样，心灵就会使一切都有条理，可以使万物各得其最佳状态。如果谁要找出事物产生、消亡和继续存在的原因，就需要找出

什么状态对这些事物是最好的，……”。于是便买了来细心阅读，结果大失所望。他说：“当我读到 he 事实上并未用心灵来解释事物秩序的原因，而仍把它归因于气、以太、水这类的东西时，我的热望终于破灭。”（参见柏拉图《费多篇》）心灵的概念是阿那克萨哥拉提出的，在他的论述中，心灵既是支配物质活动的精神的东西，有时又认为它是“最精细的、无孔不入的微粒”。苏格拉底正是不满意这种唯物主义倾向，并将“心灵”完全唯心主义化的。他提出，世界的本源是一劳永逸的、最终的、最根本的原因，这个原因不是组合的，而是单一的，自身同一的，这就是“心灵”。苏格拉底认为，任何具体的，如气、水、火等物质的东西，都不是单一的，不能成为支配和决定世界的本源，只有“心灵”才是世界产生和发展的真正的本源。他说心灵“是神圣的、不朽的、理智的、单质的、不会消亡的、以及自身永远同一和不变的”东西，它作为肉体的主人而存在，聪明的灵魂更以统治者的身份对肉体发号施令。这里需要说明一下，在阿那克萨哥拉和苏格拉底的笔下，心灵（νοῦς）具有较明显的精神的色彩，但从论述它的作用看，心灵既具有支配人类行为的功能，又具有支配生物生理、生殖等活动的作用，可见，它同灵魂（ψυχή）实质上是一回事。所以，德谟克利特就明确地讲“灵魂就是努斯（心灵）”。后来，亚里士多德、盖伦（Galen，约公元 130—200）等则进一步将灵魂一分为三，分为生殖灵魂、感觉灵魂和理性灵魂。而理性灵魂就专管人类的思维意识，人类的精神世界。

（4）亚里士多德的灵魂说

亚里士多德的灵魂观是很值得研究的，他在哲学上的双

重倾向，在这里也得到了反映，一方面，他有唯物主义思想。他批判柏拉图（Plato，公元前427—347）只用理念说明事物，把理念当作自在的实体。亚里士多德认为，人的灵魂不能独立存在，它只能存在于肉体中。他根据大量的现实的感性材料提出了四因说，认为事物（包括生物）^①的发生发展取决于四种因素，即质料因、形式因、动力因和目的因。如果我们排除亚里士多德对四因的某些错误的说明，就会发现这中间不但有唯物主义，而且有丰富的辩证法思想，对于现代的发展观具有重要的启示和天才的预见。这方面我们在第四章遗传中再讲。同时，另一方面，他又有唯心主义思想。他同样认为，灵魂是肉体的对立物和控制者，认为灵魂是肉体的本质和原因（形式因），是肉体的活力源泉（动力因）和存在的目的。他把质料只当作在“形式”推动下被动地形成事物的东西，“形式因”才是主动的方面，并且认为它是先在的、非物质的精神的因素。这些看法当然是错误的，事实上，世间除了各种事物及其自身具有的功能之外，再没有什么别的、与之对立的任何东西。但是，更值得重视的是，亚里士多德把统一的灵魂分解了，从纵的方面，他认为灵魂是上述生物发生发展的四因子中的三个因子，说灵魂就是形式因，灵魂就是动力因，灵魂就是目的因。从横的方面也一分为三，分为专管生长繁殖的生殖灵魂，负责感觉运动的感覺灵魂和控制精神思维的理性灵魂。

盖伦进一步发展了这些思想。盖伦曾学习过亚里士多德的学说，他自己也把灵魂分为三个层次，分别称作植物灵魂、动物灵魂和理性灵魂。而且他还进一步提出，生命靠宇宙的呼吸和灵魂空气来维持，提出被生物吸入体内的灵气，

在不同的器官中被不断加以改造，从而发挥不同的活力作用，它首先在肝脏中被改造为自然灵气（植物灵魂），用以保证营养和生长。在心脏中被改造成“活力灵气”（动物灵魂），支配动物的各种活动。而控制感觉和思想活动的“动物性灵气”（理性灵魂），是在脑中形成的。

这样一来，灵魂的概念实际上变成了生命运动及其规律的代名词，并且，它的进一步发展是，在科学上发现生命有多少种属性，就可以杜撰出多少种灵魂，而一旦发现了某种属性的物质基础，那种灵魂也就完成了代名词的历史使命。（赫尔蒙特，J. Helmont，1577—1644；巴克纳，E. Buchner，1860—1917）。灵魂的概念变成了完全随着科学发展而变化的东西，虽然它仍然具有超物质的神秘性，但是，这种神秘性及其对生命科学发展的阻碍作用被大大削弱了。

但是，古代和中世纪的科学水平非常低下，特别是由于宗教迷信势力的统治，得到发展和巩固的只能是唯心主义的灵魂观。只有到了近代科学兴起和发展之后，由亚里士多德和盖伦为发端的探索生命本质之路，才得以继续，从此，灵魂的思想一步一步地被批判，并逐步为科学的生命观所取代。

2. 生物机器

人类对于生命是什么的认识，在古代只有一些零散的现象学的知识和猜测，作为科学的认识是从机器论开始的。把生物类比成机器给予说明，是17、18世纪广为流行的一种思想。它是同灵魂说、活力论相对抗的一种机械唯物主义的思想，是人类对生命活动给予科学说明的初级阶段的成果。

（1）古代的猜测