

主编 李 诚

世界科普经典文库

生命的奥秘

KEPUJING
DIANWENKU

内蒙古人民出版社

世界科普经典文库

生命的奥秘

内蒙古人民出版社

世界科普经典文库

责任编辑 武连生
出版发行 内蒙古人民出版社
地 址 呼和浩特市新城区新华东街祥泰大厦
印 刷 北京一鑫印刷有限责任公司
开 本 850mm×1168mm 1/32
印 张 300
版 次 2006 年 12 月第一版
印 次 2007 年 1 月第一次印刷
印 数 5000 套
书 号 ISBN 7-204-08902-2/G·2438
定 价 (全 56 册):1372.00 元

如出现印装质量问题,请与我社联系。

联系电话:(0471)4971562 4971659

目 录

古代人的设想	1
探索生命起源的实验	1
蛋白质和生命	4
生命起源的神秘传说	6
生命起源的试验证据	7
选尔文的进化论	9
达尔文以后的进化论	10
有特殊的生命物质吗?	18
点燃生命火花的能源	19
遗传信息的主导作用	19
生命调控的分子机理	20
新世纪医学的制高点——基因技术	21
从分子水平翻译生命	24
拆开基因、人造基因	37
染色体, DNA, 基因原来是一家	45
遗传密码谈	50
细胞为什么会衰老	54

“自杀”基因	56
新发现的植物生物钟基因	58
所谓“克隆”和“克隆绵羊”	61
正本清源看动物克隆	63
不准克隆人	65
使克隆技术造福于人类	68
生物导弹：单克隆抗体技术	70
克隆技术与遗传育种	76
“浪里白条”	78
身背“种子袋”	80
半知菌类	81
高等阶层	81
海陆空进军	82
乘虚而入	84
自卫反击	85
谁战胜谁	88
滴血认“亲”	90
“打铁先要本身硬”	90
相克与相亲	93
作物搬家好处多	96
体质健壮疾病少	97
银碗盛马奶	100
合理用药	101
启用土农药	105
辛勤的警卫员	107
弊中有利	109

给植物“种牛痘”	111
制造高级营养品	112
肠道中的健康卫干——益生菌	114
四海之内皆兄弟	116
中华民族的第五大发明：酒曲	117
甜蜜的事业	120
“免疫香蕉”	121
从谷氨酸谈起	123
互惠共生的微生物	125
道高一尺，魔高一丈	128
苏云金杆菌和杀虫棉花	130
纤维素酶与再生资源	131
多糖世界	133
抗原的种类	135
抗原物质范围	135
机体对传染的非特异性免疫	137
机体对传染的特异性免疫	141
抗体的分子结构	146
抗体的种类及其功能	146
抗体形成的规律	147
体液免疫检查法	148
人工免疫和生物制品	152
单克隆抗体及其特性	155
单克隆抗体制备技术或杂交瘤技术	157
单克隆抗体的应用	159
土壤中的微生物	159

水中的微生物	160
大气中的微生物	162
工农业产品中的微生物	163
异常极端环境中的微生物	164

●古代人的设想

地球是在 45 亿年前形成的，生命是 35 亿年前诞生的，经过漫长的演变进化，300 万年前才出现了人类。但人类是怎么诞生的？生命来自何方？

古往今来，许多名人志士都致力于寻求这个答案。

古希腊米利部的哲学家阿娜克西曼德在 2600 年前曾提出：“生命诞生自海洋的泥中，经过不断地适应环境而演化发展起来。人类也必然是由这样的生物进化而来的”。然而。这样的设想在当时并未被人们广泛接受。

《老子》说：“道生一，一生二，二生三，三生万物”但并没有道明生命是怎么来的。在基督教圣经的《创世纪》上有这样的记载：万能的上帝创造了亚当，可当亚当来到人间，又觉得寂寞难耐，他就请求上帝给他创造一些伙伴。于是。上帝用亚当的肋骨创造了夏娃。亚当和夏娃结婚生子，人类就渐渐繁盛起来。然而，人们不禁要问：上帝能造人，那么上帝的身体又是谁造的？

后来，人们在日常生活中看到一些现象，比如蛆从垃圾堆中“产生”出来；青蛙从泥土中产生出来；老鼠可以从腐烂的麦子中“产生”出来。因而认为，生命不是神创造的，一切生物都是自然产生的，生命是从非生命物质中来。这种说法在当初带有朴素的唯物主义观点，它反对生命是神创造的唯心主义观点。因而就连 17、18 世纪的一些大科学家们（牛顿、哈维）也都赞同这个“天然自生论”。

●探索生命起源的实验

1953 年，在美国尤里教授的实验室里，研究生米勒为了证明他的老师尤里提出的在原始大气条件下，出现氨基酸——组成一切生物的必需品的设想，正在进行模拟实验。

他的实验装置极简单，由烧瓶和玻璃管构成。首先把玻璃管和烧瓶抽成真空，把甲烷、氨、氢装入抽成真空的玻璃仪器中；然后将水倒入烧瓶，加热沸腾形成水蒸气。仪器内各种气体和水蒸气混杂一起，烟雾腾腾、相互碰撞、对流、循环往复……。另外，用电线通上 6 万伏的高压电使之产生火花放电。水蒸气、甲烷、氨和氢的混合气体如同原始大气的成分一样，而火花放电则象大自然的电闪雷鸣，不断辐射出能量。

当实验持续到一周时，烧瓶中的水即呈深红色。水里到底有什么物质？米勒采用新的分析技术探查了水中的秘密。他意外地发现，水中除含有甘氨酸和丙氨酸等重要氨基酸外，还有诸如乳酸、醋酸、尿素和蚁酸等 20 种有机物。噢，原来是由于火花放电的能量引起“原始大气”反应，结果生成有机物积留在水中的缘故。

米勒的实验获得了巨大的成功。1957 年在莫斯科召开的地球源命起生专题国际会议上发表了这项实验结果后，引起了科学界的极大震动。

他们惊讶的是：首先在模拟原始大气的条件下，组成生命不可缺少的蛋白质的原料——氨基酸形成之快、数量之多是出乎预料的；其次在短短的一周之内竟有 $1/6$ 甲烷转变成为氨基酸，而且得到的东西正是一切生物细胞中最必需的原料。

1959 年，我国科学工作者在米勒实验的基础上，采用火花放电的办法，并将硫化氢加入到甲烷、氨、氢和水蒸气的队伍中。结果获得了更为复杂氨基酸。如半胱氨酸、蛋氨酸等。

同年，德国的科学家格罗特和维森霍夫用紫外线代替放电，得到更多的氨基酸。

1961 年，西班牙生物学家奥罗，将氰化物加入到上述大气的队伍中，结果除得到上述多种氨基酸外，还得到了生命体的必需物——核酸中的腺嘌呤。后来，奥罗又在大气中加甲醛，” 还得

到核糖和脱氧核糖。

到1963年，波兰佩鲁玛采用电子来做能源，从混合大气中得到腺嘌呤。1965年又得到酸核苷酸等生命必需品。

从米勒开始的一系列有重大意义的模拟实验。虽然没有得到生命体，但几乎得到了生命体中的一切原料。如氨基酸、嘌呤、嘧啶和卟啉等。

有了生命体中的原料，毕竟还不是生命。只有当蛋白质、核酸这两大生命物质有机地结合，并且有了自我更新、自动调节、自我复制的机能时，才能说是由非生命转化成了生命。

美国的福克斯博士把若干种氨基酸混合在一起加以适当的热，发现形成类似于蛋白质的物质，于是就给它取了个很好听的名子——“类蛋白”。当将这种“类蛋白”放入热食盐水中时，它很快就分裂成微粒——只能在显微镜下才能看到的小球，这种小球称为“微球体”。因此，福克斯推测，火山爆发产生的热量使氨基酸聚合成“类蛋白”以后，遇到雨水的冲刷，进入到原始海洋时，就分裂成为微球体。微球体的周围有外膜作为界限与水隔开。它有新陈代谢现象，能通过膜从水溶液中有选择性地吸收某些物质，增大体积；还能够突出某一块，然后脱落增大。微球体之间也有互相结合和交换内部所含物质的生命现象。微球体就是原始细胞的基础。

前苏联学者奥巴林把阿拉伯胶，白明胶等胶体物质放在水中，发现很容易聚集成许多小颗粒，他把这些小颗粒称之为团聚体。他又把天然的蛋白质和核酸放入水里，也很快就凝聚在一起，而且周围好象有膜一样，成为一个独立系统。在海浪冲击等机械作用下也会分裂。有点近似于细胞分裂。

因此奥巴林认为，最早的生物大分子在水中会形成各种各样的多分子体系，有的可能是类蛋白的微球体，有的可能是蛋白质和核酸的多分子体系……它们当中的大多数在长期不稳定的自然

条件下，被无情地消灭了。只有蛋白质和核酸所组成的分子体系，由于内部出现了密码关系，结构稳定、功能完善，能够保存信息，适应环境变化，所以才发展成了生命。

福克斯博士的微球体和奥巴林博士的团聚体，究竟哪一种更接近生命，还有待于今后的研究。

探索生命起源的这些实验有力地证明：地球上的生命是从地球上的非生命物质发展来的，从无生命物质转化成有生命物质是要有条件的，而且这个转化决不是偶然的，需要经过一系列量变到质变的过程。生命的起源必然是通过化学的途径实现的。

自然而然，我们就有了这样一个大胆的设想：探索合成生命的途径是切实可行的。要探索合成生命的途径，首先要探索合成生命的基本物质——蛋白质的途径。

●蛋白质和生命

蛋白质真的那么重要吗？19世纪初，有一位叫利比希的德国科学家做了一个有趣的实验：选用不同的食物喂养小动物。一组动物喂脂肪和糖，一组动物喂蛋白质。过了些日子，每天只吃脂肪和糖的动物全都死光了；而只吃蛋白质的动物却活得很好。这是为什么？后来才知道，蛋白质中含有制造脂肪和糖的一切元素，而糖和脂肪中却缺少蛋白质中一个重要元素——氮。因此，当人体缺少糖和脂肪的时候，还可以利用蛋白质来制造；一旦缺少了蛋白质，却无法用糖和脂肪来制造蛋白质。蛋白质得不到补充，动物就死亡了。

那么，地球上是不是有生命的东西都含有蛋白质呢？

是的，生命一开始的时候，蛋白质就已经在那里了。无论动物和植物都含有蛋白质，离开了它们，整个地球就会象月球一样，变成一个死寂的世界。最小的生物是病毒，它小的只有在显微镜下才勉强看清它的面貌，大约 100 万个病毒连在一起才有

2.5 毫米那么长。就连这么微小的生物，蛋白质的含量竟高达 96%。

在人的身体里，蛋白质占体重的 18%，这么多的蛋白质究竟在我们的身体里干了些什么？

请回忆一下在我们身边发生的事情吧。当你翻开影集，看到你爸爸在婴儿、年青时的照片，你会发现照片中的爸爸和今天的爸爸有何等的不同呀！但可以肯定，那照片上的婴儿是你爸爸，年青小伙子也是你爸爸。今天我要告诉你的是：那照片上的婴儿不是你爸爸，年青的小伙子也不是你爸爸！

你一定糊涂了吧？可这是事实。

我们的身体是由细胞构成的，建造细胞的材料正是蛋白质。每天都有一部分细胞死亡，又产生出新的细胞，建造新细胞的蛋白质是从食物中摄取的。我们的头发时有脱落，我们的指甲不断长长，我们的皮肤也在不断脱下皮屑，至于我们身上的肌肉、血液、五脏六腑，无不常在更新的。所以，那照片上的婴儿、小伙子是你爸爸，这是从生命绵延的意义上来说的；照片上的婴儿、小伙子不是你爸爸，这是从机体的代谢意义上来说的。你看，蛋白质的功能就是这么离奇，具有无与伦比的自我创造能力。

每一种蛋白质，在机体中都有它专门的职务，分工明确，相互配合，义不彼此干扰。以蛋白质为原料，合成了身体所必不可少的物质，例如多糖、核酸及大量的维生素等等。同时，蛋白质还能把机体代谢过程中产生的物质化为二氧化碳和水排出体外。就连随时都要进行的呼吸运动也离不开蛋白质。表面上看，呼吸运动就是肺的一张一合，可实际上，正是由于蛋白质分子的伸缩，造成呼吸肌的收缩，才引起肺的张、合。

当然了，蛋白质远不止是这点点功能。可以说，一切生物都要维持生命，要维持生命就要摄取养料，在这方面，蛋白质起了非常重要的作用；其次，一切生物都要能够适应周围环境和各种

外界条件，要做到这一点，没有蛋白质是不行的。最后，一切生物，都要生长繁殖，而蛋白质，连同核酸是生长，繁殖的物质基础。

很显然，没有蛋白质，就不会有生命是千真万确的真理。

●生命起源的神秘传说

生物起源，就是回答各种不同生物最早是从哪里来的问题。生命是怎样起源的？对于远古时期的人来说，人类的起源是一个极为神秘的问题。

用神创论来解释生命的起源问题，在世界各民族中是比较普遍的一种做法，它往往和不同生产发展阶段联系在一起。神创论也叫特创论。神创论者对于生命起源问题的回答说：生物界的所有物种都是由神（上帝）分别创造的，是一成不变的，或者只能在种的范围内变化，但决不能形成新种。这种神创论的代表是西方基督教《圣经》里所说的上帝六天创造世界万物的说法。这种说法最初来自某些古代民族的神话故事。但是自从基督教在西方中世纪占统治地位以后，神创论就成为神圣不可侵犯的教条。我国虽然没有像西方那样占压倒地位的宗教势力来宣扬神创论，但是也有类似的各种神创论思想广泛流行。

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。

但是无论在我国、在西方，都有和神创论相对立的生物进化

的思想，认为万物是变化的，一种生物是由其他生物演变来的，这是一种进步的思想。最早的进步思想是以自然发生来解释生命起源的说法，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。

我国古代就有“腐肉生蛆”、“枯草化萤”的说法。在印度的经典里也有从汗液和粪便中产生出各种寄生物和苍蝇等的记载。这些说法，今天看来当然是幼稚可笑的，但是在科学不发达的古代，能够提出生命是一种物质自然变化过程产物的观点来和神创观点相对立，还是很可取的。

●生命起源的试验证据

生命起源虽是一个古老的问题，但即使到了科学长足进步的20世纪，也依然存在着激烈的争论。生物学家和化学家试图通过试验来验证生命起源的奥秘。

1924年奥巴林出版《生命起源》一书，首先解释了有机小分子的形成。他根据当时已有的关于地球、太阳系其他行星以及太阳形成的资料，认为地球上出现生命前就存有有机小分子物质，并能在原始地球条件下形成复杂的有机化合物。因此，他把生命的发生看成是物质长期进化发展的结果，并首次试图从整体上建立生命的地球上发生的科学理论。

在此基础上，奥巴林提出有机物质的胶体溶液聚成复杂颗粒，在生命形成过程中起着重要作用。到了1936年，他把凝聚颗粒命名为团聚体。奥巴林等认为原始海洋中的有机物质能浓缩成团聚体，以此作为生命发展过程中的一种可能模式，奥巴林等认为原始海洋中的一种可能模式，进行各种动态的化学研究。20世纪50年代末到60年代，奥巴林等用各种生物大分子，如蛋白质—蛋白质，蛋白质核酸，蛋白质—核酸—糖类组合成各种复杂的团聚体。它们是一个独立的多分子体系，与周围介质有明显的

界限，能有选择地吸附各种物质，具有各种特性。如果吸附的物质有催化作用，或加进各种酶时，团聚体小滴内就会发生生化反应，加速氧化、还原、磷酸化和聚合作用，成为新陈代谢原始过程的基础。在使用辐射能的条件下，还可以使含有叶绿素的团聚体进行光化学还原反应。

1929年英国生物学家霍尔丹独立发表了相似的见解。他明确断言原始大气层没有氧，因此，直射下来的强烈的紫外线可作用于水、二氧化碳和氨的混合物，形成许多有机化合物。由此证明，有机物质的出现早于原始生命，并以进化的观点阐述了这一发展过程，于是有人把他们理论称为奥巴林—霍尔丹生命发展阶段学说。

1953年，美国的米勒根据原始大气的成分，把甲烷、氨、水蒸气、氢气的混合体装在封闭系统内，连续火花放电一周，得到大量有机化合物。反应产物经鉴定有11种氨基酸，其中甘氨酸、丙氨酸、天冬氨酸和谷氨酸4种氨基酸存在于天然蛋白质中。米勒模拟原始地球条件合成生物小分子，对生命起源的研究有重大影响。1955年，福克斯等将一些氨基酸加热到 200°C ，经3小时可得到一种类蛋白聚合物，称为类蛋白质。它们具有天然蛋白质的某些性质，但与天然蛋白质比较仍有较大差别。1959年，福克斯等将酸性类蛋白质放到稀盐液中加热溶解，冷却后形成无数球状滴粒，称为类蛋白微球体，微球体较团聚体稳定。1963~1967年，福克斯发现可以像收集细菌那样用离心法收集微球体。光学显微镜下的微球体，在外观上很像某种细菌。用电子显微镜还可看到好像有双层膜结构的边界面。微球体还可以分裂成两个。当微球体长期置于原来的溶液中，便生出芽体，芽体能长成微球体，微球体经放置再长出新芽，这是一种非生物性的“繁殖”。由于类蛋白质可在原始地球条件下由氨基酸缩合而成，因此有人认为可能较接近于实际情况。

关于生命起源化学进化的实验室模拟。虽然进行了大量工作，但主要还集中于生物小分子的合成方面，至于重要生物大分子的合成进展并不大，而关于团聚体、微球体等原始细胞模型的工作，还限于假设和推测，离原始地球上的原始生命还有很大距离，尚待继续研究。

根据奥巴林学说及现有资料，一般认为原始地球的形成大约有 46 亿年前，而最早的细菌和藻类化石约出现于化学进化时期，也是生命起源的主要阶段。由原始细胞向原核细胞、真核细胞的进化，是生命起源的后一阶段，即细胞起源阶段。这方面的研究主要是 20 世纪 50 年代后开始的。从原始细胞到原核细胞的进化，包括蛋白质、核酸的出现，目前还只是一些推测。

● 达尔文的进化论

1859 年，伟大的生物学家达尔文登上了英国海军考察船“贝格尔”号。经过 8 年环球航行，他实地考察了南美洲与太平洋群岛的海洋和岛屿，广泛收集了地质学、动物学、地理学、胚胎学等各方面的证据，并采集了很多地质的、植物的和动物的标本，列举了大量无可辩驳的事实，从而完整、系统地提出了生物的进化论。

达尔文在 1859 年发表了他的伟大著作：《论通过自然选择或生存斗争中保存良种的物种起源》。这个名字太长了，所以人们通常将其简称为《物种起源》。在这部著作中，他系统阐述了生物进化的观点。概括起来就是“物竞天择，适者生存”。

自然选择学说在达尔文的进化论中是主要的组成部分。自然选择一些和淘汰另一些有机体，这是通过盲目的自然力所实现的。这就是达尔文所说的适者生存。

达尔文对马德拉岛的昆虫做了研究。该岛位于大西洋，时常遭受大风。他注意到，在该岛上居住的几百种甲虫里面，有两种

甲虫的翅膀弱到不能飞翔的程度。这怎么解释呢？显然，千百个世代以来，“枪打出头鸟”，善飞的昆虫都被风吹到海里去了，而能存留下后代的，只有那些翅膀发育很弱的那些类型，并由于它们的存留，才产生了现在该岛上的甲虫群。关于适者生存，在猛兽和它们所捕食的牺牲品之间表现得更为显著。

适者生存在许许多多的特定生活环境，特别是那些极其恶劣的条件下更为明显地表现。出来。例如，在无水的沙漠中，自然选择创造了仙人掌，在它的厚的肉质的茎里面，贮藏着水分。同样在无水的沙漠里，骆驼在驼峰里保存着脂肪，借以补充有机体水分的缺乏。所以生物的生存实际上就是生物对环境的适应能力。但达尔文对于此类现象没有从理论上进行概括，而把生存斗争的原因归结为繁殖过剩。

达尔文是第一个认为生物进化系列是由系谱树传递下来，并把这种思想彻底加以发挥的人。所谓的系谱树是指什么呢？系谱树是指不同的物种出现的不同时间，以及它们之间的相互亲缘关系。例如人和猿在生物进化上各自出现的先后顺序，以及它们之间的亲缘关系。达尔文认为，有关的动物种类从共同的亲体分支出去以后，有些种类已经灭亡，而有些种类则在地球的不同地区能够留下活的后代，所以可以从化石动物在地质上的连续性，草拟出系谱递传树。他还发现很久以前曾经普遍存在的生物物种，如澳洲的袋鼠和其他有袋动物，由于地理障碍成为保存下来的活化石。这也给他的系谱树提供了佐证。

达尔文第一次以生存竞争、自然选择的原理，科学地、系统地揭示了生物界的发展规律，从而使生物学建立在科学的基础上。

●达尔文以后的进化论

自从达尔文的进化论确立以后，随后出现了新达尔文主义和