

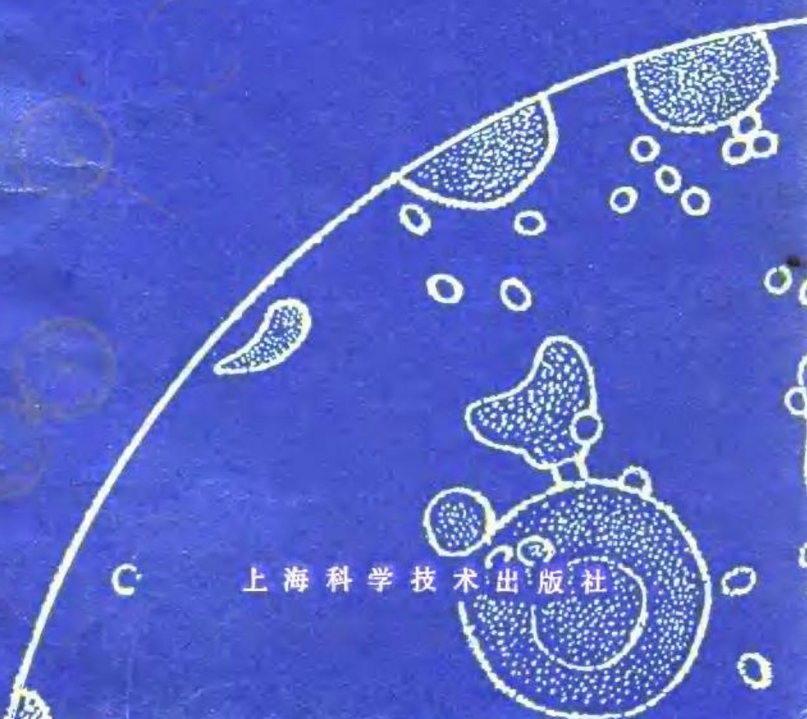
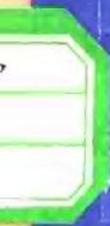
现代自然科学普及丛书

生命起源探索

张德永 王耀发 陈瀛震

C

上海科学技术出版社





科工委学院802 2 0012002 9

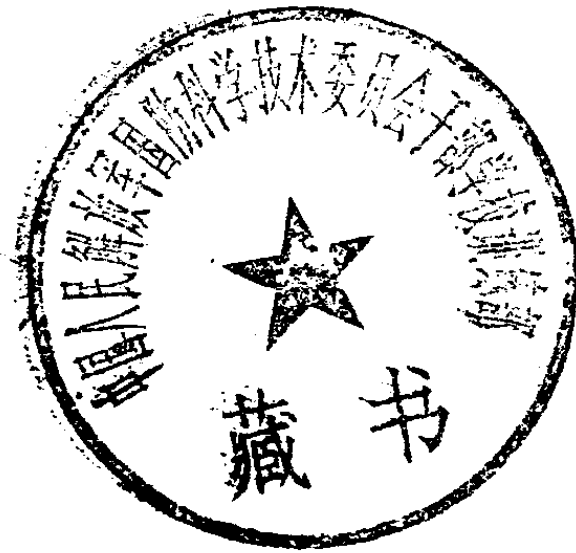
011788

· 现代自然科学普及丛书 ·

生命起源探索

张德永 王耀发 陈瀛震

GF86/06



上海科学技术出版社

现代自然科学普及丛书

生命起源探索

张德永 王耀发 陈瀛震

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.625 字数 99,000

1979年11月第1版 1979年11月第1次印刷

印数: 1—30,000

书号: 13119·826 定价: 0.35元

出 版 说 明

《现代自然科学普及丛书》是一套中级科普读物。为了发展我国的科学技术,赶超世界先进水平,有必要以辩证唯物主义的观点为指导,及时介绍当代一些基本理论问题、基础学科和发展较快的新兴学科、边缘学科,包括其基本内容、发展历史、目前进展概况和今后动向,供有关的干部、青年和科技人员参阅。

这套读物有数、理、化、生、天、地(包括气象、海洋),以及有关现代农业、现代医学基础理论的选题多种,力求有中等文化水平的读者即能读懂。本丛书将陆续出版,欢迎同志们提出宝贵意见。

目 录

一、生命是什么·····	1
1. 亚里士多德的烦恼·····	1
2. 笛卡儿的“生命机器”·····	2
3. 生命是蛋白体的运动·····	4
二、一门最古老又最年轻的学科·····	8
1. 形形色色的自生论·····	8
2. 两个决定性的实验·····	10
3. 天上掉下来的宇宙虫·····	12
4. 划时代的预见·····	14
5. 一门崭新的前沿科学·····	16
三、生命，漫长的“十月怀胎”·····	20
1. 一层奇妙的薄雾·····	20
2. 碳、氢、氧、氮大闹天宫·····	27
3. 第一次倾盆大雨·····	34
4. 通向生命的分子桥梁·····	36
5. 原始生命的诞生·····	41
6. 有大自然的历史档案为证·····	47
四、当前的议论种种·····	55
1. 先有蛋白质还是先有核酸?·····	55
2. 旋光性是怎样起源的?·····	58
3. 原始生命是否还在继续发生?·····	60
4. 生命起源是偶然的巧遇吗?·····	61

五、生命科学研究史上的划时代贡献·····	63
1. 揭开生命奥秘的第一战役·····	63
2. 别出心裁的模拟实验·····	66
3. 发现分子世界的新大陆·····	69
4. 中国夺得了合成蛋白质的冠军·····	78
5. 制造大自然的“天书”·····	82
六、“神秘”的生命不神秘·····	85
1. 奥巴林的生命起源三部曲·····	85
2. 一个有趣的生命模型——团聚体·····	88
3. 福克斯逾越障碍·····	95
4. 又一个原始生命模型——类蛋白微球体·····	100
七、天外生命的探索·····	105
1. 打开天窗看生命·····	105
2. 天外使者送来的情报·····	111
3. 星际考察第一站·····	117
4. 生命圈的近邻·····	120
5. 生物学家注视着火星·····	125
6. 木星及外行星·····	133
7. 与文明天体对话·····	135

一、生命是什么

1. 亚里士多德的烦恼

生命是什么？从古到今，这个问题争论了几千年。

提到古人对生命的看法，人们总免不了要问亚里士多德有什么至理名言。亚里士多德确是古希腊哲学家中“最博学的人”。他对自然科学的兴趣是无所不包的，单在生物学上的成就便很可观，他说过许多关于生物的话，并认识五百种动物，还写了《动物的历史》、《论动物的结构》和《论动物的产生》等大部头著作。但在谈到生命时，亚里士多德所作的论述却是晦涩的，他认为拿植物和动物来比较，植物就不是活的；但如果和其他物质类型来比较，植物确实是活的。所以“活的”和“生命”都是模棱两可的词，它们具有许多含义。至于谈到什么是生命的本质，生命物质与非生命物质的界线到底如何划分的时候，亚里士多德就显得越发烦恼了。他既认为生命是物质的产物，又认为物质只有依靠某种超自然、超物质的“内在目的性”或“隐得来希”的作用，才能转化成为生命。亚里士多德从生命与非生命的普遍联系中看到了它们的质的区别，却又企图在物质运动之外去寻找这种区别的原因，结果就走向了神秘主义。亚里士多德的生命观和他的哲学观点一样，徬徨、动摇于唯心主义与唯物主义之间，在生物学上，这种观点被称为“活力论”。

在欧洲中世纪时期，封建统治者们把亚里士多德“活力

论”的生命观,同宗教神学结合起来,宣扬灵魂不死,生命神创等反动说教,对敢于从科学上揭示生命现象的一切尝试,进行了残酷的打击。在近代,国外还有个别生物学家,把“隐得来希”改头换面,用“生之冲动”来解释生命现象和生命的发展。并用生命好象流水,机体好象河道,虽然流水必顺河道而流,但流水与河道毕竟是两回事的比喻来强调生命的神秘性。另外还有一些生物学家,干脆用“隐得来希”解释生命现象,其实质上并没有摆脱“活力论”的影响。

我国是多产思想家的国度,先秦时期杰出的思想家荀况就提出“形具而神生”的光辉命题,认为人的形体具备了,精神也就随之产生,精神这种生命现象是依赖于物质形体的。汉代的桓谭拿烛火为例来解释生命问题,以烛比喻人的形体,烛上所燃的火比喻人的精神,认为有烛才能烧火,有了形体才保有精神;他还认为油尽灯枯的时候,灯火必然熄灭,无法挽回;同样,人衰老亦必然死亡,无可避免。和桓谭同时代的王充,主张生物是由物质性的“气”生成的,针锋相对地反对生物由老天特意创造的错误认识。这些思想家的生命观都坚持生命与物质的统一性,反对超自然、超物质的“精神”和“灵魂”。他们的思想闪耀着朴素唯物论的光辉。

然而,历史上的统治阶级出于他们的政治需要,往往抓住生命起源问题不放,把它长期禁锢在唯心主义的囹圄之中,借以向唯物论抗衡。

2. 笛卡儿的“生命机器”

生命是机器,这种观点现在很少有人相信了,可是在十七、十八世纪的欧洲它却风靡一时,而且许多德高望重的哲学家、科学家对它笃信不移。

为什么现在看来显然是谬误，在彼时彼地却被人当作真理呢？理由也很显然，因为人们对生命的认识总是受社会实践所制约，受哲学上的认识路线所支配。

资产阶级为要登上历史舞台，需要从灵魂、上帝等精神枷锁中挣脱出来，他们大力宣传生命的物质性，对神学生命观发起了猛烈的进攻。而当时兴起的机械制造业和解剖学上取得的成就，适逢其会地为人们认识生命提供了武器，为此机械论的生命观应运而生。人们从机器和动物、人体的类比中，发现人和动物的躯体同一架机器差不多：心脏是唧筒，肺和膈肌是风箱，牙齿和胃是磨坊，肌肉、骨胳、关节是杠杆。根据这种认识，法国哲学家笛卡儿在十七世纪第一个提出了“动物是机器”的观点。接着，法国医生拉美特利又在十八世纪进一步提出“人也不过是一架直立行走的机器”。那时钟表制造业很发达，许多“功参造化”、“鬼斧神工”的巧匠制造了各种各样奇妙的钟表：在伴随着钟表鸣时的叮咛声中，有的机器小人跳出来弹琴击鼓，奏出一阕悦耳的音乐；有的机器姑娘姿态轻快地跳着动人的舞蹈；有的竟飞出一只画眉小鸟，它一边雀跃，一边在婉转啼唱。能工巧匠们简直给机器小人和小鸟赋予了生命，使之达到出神入化的地步。据传，当时有的工匠还精心制作成机器跳蚤，其形态、结构、大小和色泽与真的跳蚤酷肖，而且还在这种小昆虫的体内装上发条，一旦跳动，竟达到“乱真”的水平。无怪乎一些哲学家、科学家在叹为观止之余提出生命是钟表的观点了。拉美特利干脆把生命的高级形态人体也和钟表划上等号了。他还振振有词地说：“我完全没有弄错，人的身体是一架钟表，不过是一架巨大的、极其精细的、极其巧妙的钟表。”为此，拉美特利还写了《人是机器》的著作，在书中着力论证和积极宣传这一命题。

金无足赤，人无完人，对古人不能求全责备。把生命看作是一架机器，用机械唯物论的观点来解释生命的本质，这在当时是一个很大的进步。在拉美特利等人的眼中，生命的高级形态人类也不过比动物“多几个齿轮”，“多几条弹簧”而已，至于“心灵只是一个毫无意义的空洞的名词”。所以，“生命是机器”的命题，在一定程度上来说确是当时的无神论宣言，因为它驱走了长期占据生命领域超物质的灵魂，它戳破了神学生命观的庄严殿堂。也因为如此，拉美特利在《人是机器》一书当时匿名发表后，遭到了教会的通缉和追捕。

机械运动确实在生命运动中是存在的。但它只是在生命运动中的一种次要形式，并不能把生命运动包括无遗，“生命机器”只能从表面描述一下生命的位置移动，至于生物为什么会有区别于非生物的营养、生长、繁殖和刺激反应等一系列能动的特征，这是用机械原理解答不了的。德国数学家、物理学家莱布尼兹为了摆脱这一困境，提出生命的这些能动性来源于上帝创造的“单子”，而单子自身就是能动的；单子也就是“隐得来希”。还有的科学家则提出“活力论”，重新回复到了“灵魂说”，认为只有“活力”或“灵魂”才能引起生命运动。

3. 生命是蛋白体的运动

生命是什么？

革命导师恩格斯从唯物辩证法的高度，根据当时的科学新成就，作出了精辟的回答。他指出：“生命是蛋白体的存在方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白体的化学组成部分不断的自我更新。”（《反杜林论》78页）这就是说蛋白体是生命的物质基础，生命是蛋白体的运动。恩格斯的这一论断既肯定了生命运动与其他运动的共同性，又指出了它们的区

别性，从而指出了活力论的荒谬，批评了机械论的形而上学。这是人类对生命认识史上的一个巨大的飞跃。

细胞学说建立以后，人们认为细胞并不是一间陋室空堂，其中必定有着重要的“住户”。因此，当时生物学家对研究细胞“住户”倾注了极大的热情。跟原生动物打惯交道的法国学者杜嘉汀，把变形虫、纤毛虫放在清水里，由于渗透作用，细胞膜被进入的清水所胀破，杜嘉汀顺利地得到了原生动物细胞的“住户”。另外，他还把原生动物夹在两块玻璃片内，象挤牙膏那样把细胞“住户”挤压出来。然后，杜嘉汀对细胞“住户”展开了详尽的研究：用显微镜认真观察，发现它们具有透明、均质、折光性等特点；用解剖针仔细摆弄，发现它们又具有能够收缩，伸出伪足，改变形状的能力。最后杜嘉汀认为，无论单细胞动物还是多细胞动物的细胞中均含有性质相似的活物质，并称为“肉质”。在这同时，摩尔研究了植物的“住户”。他不仅在紫露草的表皮毛细胞中看到细胞“住户”的流动现象，而且发现任何植物细胞都含有此类物质。1846年摩尔把植物细胞内的活物质命名为原生质。

一时间，人们对细胞的“住户”发起了猛攻。众擎齐举的研究材料表明，把动、植物细胞内的物质统一起来的条件已经成熟。1861年许尔兹在约定俗成的前提下，用原生质一词统一称呼活细胞中的物质。赫胥黎赋予原生质更明确的含义，指出它是生命的物质基础。海克尔还把原生质和蛋白质等同起来，并认为最简单的机体不过是蛋白质小块而已。

恩格斯很赞同生物学家的意见，在论述生命时，常常借用“原生质”和“蛋白质”等名词。但是，在生物学家眼光中的“原生质”并没有确定的化学内容，这样，“原生质”还可以成为“活力论”的避难所。恩格斯则不然，认为“原生质”就是“蛋白体”，

它并不神秘，有一定的化学组成。生命运动不过是蛋白体的化学组成不断的自我更新。恩格斯的这一论断，显然是采纳了化学家们的意见。十九世纪后半叶，生物化学虽然还刚刚处于萌芽状态，但在这以前，不少学者在研究不同种类的食物营养价值时，已朦胧地意识到了蛋白质的重要性。当时有些人认为最简单、最单纯的食物对身体健康最有益处。在这种观点影响下，有一个研究者把自己作为试验对象，他在两个月内单吃面包和水，结果真是自讨苦吃，单纯的食物给他带来的并不是身体强壮，相反使他的体质大大减弱了。最后只好重新恢复杂食。与此同时，有位生理家比他聪明，在动物身上也进行了类似的试验。用蒸馏水和单种食物如糖、橄榄油或白脱油喂狗，结果这些狗成了牺牲品，它们大多在一个月后便死亡了。加上化学分析，认识到含氮食物对维持生命的重要性。随着化学家们对各种动、植物化学成分的分析，越来越认识这种含氮物质广泛地存在于有机体内，并且在生命活动中起着重要的作用。1838年化学家莫特把这种含氮物质命名为Protein，此名词在希腊语中表示“最重要的”或“首位”的意思。这样一来，莫特首次赋予蛋白质是生命物质最重要的成分的意见。

恩格斯在关于“蛋白体”的论述中指出：“在这里，蛋白体是按照现代化学的意义来理解的，现代化学把构造上类似普通蛋白或者也称为蛋白质的一切东西都包括在蛋白体这一名称之内。这个名称是不恰当的，因为普通蛋白在一切和它相近的物质中，是最没有生命的，起着最被动的作用，它和蛋黄一起仅仅是胚胎发育的养料。但是，在蛋白体的化学构造还一点不知道的时候，这个名称总比其他名称好些，因为它比较一般”。（《反杜林论》78~79页）由此可见，恩格斯所讲的蛋白体

并不是化学家所讲的普通蛋白质。遗憾的是，迄今为止还有不少科学家认为恩格斯所讲的蛋白体就是现在所说的蛋白质，这种鱼目混珠的提法必须加以纠正。实质上恩格斯所讲的蛋白体是一种很复杂的物质体系，他不仅没有关闭研究生命的真理大门，而且还照亮了人们探索生命奥秘的历程。现代分子生物学的发展，证实和丰富了恩格斯的光辉论断。蛋白体的现代概念就是蛋白质和核酸组成的多分子体系。而蛋白质和核酸是生命活动的主角！

二、一门最古老又最年轻的学科

1. 形形色色的自生论

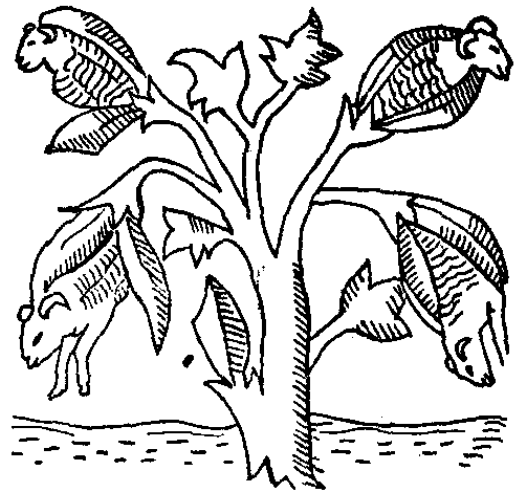
我国著名神话小说《西游记》，在第一回中，就话说花果山，正当顶上，有一块仙石。盖自开辟以来，每受天真地秀，日精月华，感之既久，遂有灵通之意。内育仙胞，一日迸裂，产一石卵，似圆球样大。因见风，便化作一个五官俱备，四肢皆全的石猴子。那猴在山中，却会行走跳跃，食草木、饮涧泉、采山花、觅树果；与狼虫为伴，虎豹为群，獐鹿为友，猕猿为亲；夜宿石崖之下，朝游峰洞之中。这段由石头变出孙猴子的神话，因为具有“永久的魅力”，多少年来在我国民间广为流传，脍炙人口。但是神话毕竟不是科学的反映。《西游记》中，石头和猴子之间的矛盾双方，并没有具体的同一性，只有幻想的同一性。所以现在从来没有人把石头变成猴子当真作为科学来对待。然而在古代却不然，“白石化羊”，“腐肉生蛆”一类说法，在中外都很盛行。这种生命能够从非生命物质自生的观点叫做“自生论”。“自生论”在整个人类历史上流传十分广泛和长久，而且作为解释生命起源的重要观点统治着人们的头脑。

我国远在上古时代，生物转化的思想已是十分流行。比如相信在温湿天气移植竹子，竹子上会生出蚜虫来；又如礼记月令上说：“雀入大水为蛤，田鼠化为鴽”；其他还有所谓“腐草化萤”，“汗液生虱”等等。这种相似的说法，在印度、埃及、巴比伦等古国中也都是十分流行的。古代不同国家、不同民族，

在地理隔离、语言不通、文化又较少交流的情况下，产生相似的“自生论”观点不是偶然的。这是由于生产水平低下的古代，察物未精，把现象当作本质的结果。

进入阶级社会后，这种关于生命起源的自然发生论，成了哲学斗争的组成部分，常常被人们作不同的解释。生活在暖流回绕、气候宜人的爱琴海沿岸的古希腊唯物主义哲学家泰勒斯，看到海边浮游生物大量繁殖的现象，又看到水是生命需要的重要物质，从而认为生物最初是从海里产生出来的。古希腊唯物主义哲学家阿那克西曼德进一步认为，海中鱼类是直接由海中的泥等无生命物质产生出来的。人类也是从一种鱼类发展而来的。这种生命自生的朴素的唯物主义思想，在我国古代也是不可胜数的。例如：荀子认为：“物类之起，必有所始”、“肉腐出虫，鱼枯生蠹”、“积土成山，风雨兴焉；积水成渊，蛟龙生焉”。生命的发生都是自然界物质本身变化的结果。王充继承了荀子的生命观，认为鱼是水中自然发生的，草是土地中自己长出来的，虫由于温湿而产生的。在这基础上他还总结出了“万物自生，俱得一气”的唯物主义生命自然发生论。

历史上的统治者，出于他们的政治需要，极力歪曲自生论的唯物主义内容。提出生物所以能够自生是由于上帝的意志决定的。在中世纪，自生论成了宗教神学家愚弄人民的古彩戏法。那时，不仅认为花草鱼虫可以自生，而且鸭、鹅、羊等都可以直接从鹅树、羊树上长出来（图）。以至闹到鹅、鸭的肉都被算作素食的地步。还有的人在



中世纪羊树图式

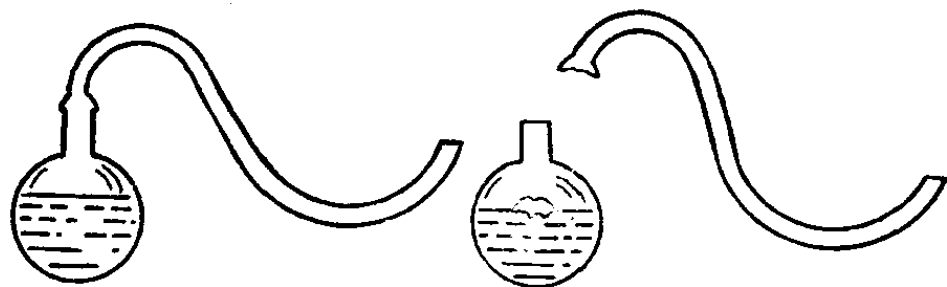
炼金术的影响下，居然声称根据“精确的处方”炼成了“人造小矮人”。中世纪盛行的“自生论”，既失去了唯物论的“内核”，又丧失了神话的魅力，完全成了愚蠢的标本，窒息人们科学思想的精神桎梏。

2. 两个决定性的实验

正当自生论成为天经地义的教条，统治着人们头脑的时刻。十七世纪中期，意大利医生列迪，设计了一个平凡而又说明问题的实验，否定了司空见惯的“腐肉生蛆”的说法，在历史上第一次动摇了自生论的观念。列迪的实验说来很简单：在盛肉的瓶口上扎以纱布，过几天肉腐烂了，却没有生出蛆来，而苍蝇排在纱布上的卵变成了蛆。他由此得出结论，蛆是苍蝇排在腐肉上的卵变来的。不是什么“神力”，使腐败的物质突然产生出蛆来。既然连小小的蛆虫也不能自生，那末高级复杂的生物更不可能自生了。正在自生论发生动摇的时候，荷兰的一个普通职员叫做列文虎克的人，他用自己磨制的显微镜观察了雨水、浸液、粪便、牙秽等物质。他在1663年9月14日致伦敦皇家学会的信札中写道：“我在我的材料中，以惊异发现那用着最滑稽的方法转动的多数的小动物……材料中发现了种种长的，但是直径相等的棒，有的是弯曲的、有的是直的。”很显然，列文虎克在历史上破天荒第一次发现了微生物世界。其中用滑稽的方法转动的小生命就是原生动物，而棒状呈弯曲或直线的即是杆形和弧形的细菌。列文虎克本人并不相信“自生论”，但是他的发现使“自生论”重新活跃起来，他们即战即退，步步为营，认为“腐肉生蛆”固然不能，但是“腐肉生菌”还是能够的。从此，细菌代替了蛆虫，成为“自然发生”争论的中心。这样，“自生论”又依附着微生物苟延残喘挣扎了近

二百年。

为营步步嗟何及。“自生论”终究阻挡不住科学的进军。细菌既然成了自然发生争论的中心，科学家就毫不犹豫向细菌开刀。十九世纪六十年代，法国微生物学家巴斯德，他在研究发酵怎样产生酒的实践基础上，又总结了前人的经验，设计了精确的实验，否定了生物从非生物突然发生的说法。巴斯德把肉汤注入特制的曲颈玻璃瓶(图)，煮沸灭菌。尽管空气



巴斯德曲颈瓶

可以自由通过敞开的曲颈长管进入瓶内，但是瓶子里的肉汤却经久不见浑浊，也就是说没有出现细菌。由于浮悬于空气中的细菌或细菌孢子重于空气，空气虽然可以进入瓶子，但孢子等却沉淀于曲颈的底部而进不了瓶子。巴斯德又将瓶颈截断，让空气中的细菌或细菌孢子，直接进入瓶里，于是微生物大量繁殖起来，肉汤浑浊变质了。巴斯德的实验告诉人们：肉汤不会自然发生细菌，而是细菌致使肉汤腐败，细菌是腐败的原因，不是腐败的结果。巴斯德的实验使因果倒置的“自生论”者瞠目结舌，不知所云。

巴斯德的实验还向人们揭示空气里含有许多细菌和其他微生物的孢子。他亲自抓住了使啤酒变酸的罪魁——乳酸杆菌，振兴了法国的酿酒事业。接着，他又研究了蚕病的原因，找到了造成蚕病的祸首——微粒子病原体。把法国的养蚕业从毁灭中拯救出来。后来，他又从事了疯狗的恐水病的研究，