

生命的起源—进化理论之 扬弃与革新

——哲学中的生命，生命中的哲学

谢 平 著



科学出版社

生命的起源-进化理论之 扬弃与革新

——哲学中的生命，生命中的哲学

谢 平 著



科学出版社

北 京

610
2

内 容 简 介

进化论早在古希腊哲学的思辨中就已破土萌芽,但直到19世纪才在博物学的春风中争妍斗艳。博物学催生了两个代表性的科学进化理论——拉马克的内在复杂化趋势、用进废退和获得性遗传以及达尔文的随机变异、生存斗争与自然选择,后者被誉为19世纪三个最伟大的科学成就之一,成为人们膜拜的圣典,而前者却长期遭受封杀。现代遗传学最终选择了向达尔文主义的妥协,并用所谓的“中心法则”将获得性遗传彻底诋毁。达尔文主义并非完美无瑕:“自然”究竟意指何物?为何地球上的生命热衷于不停地创造新物种?自然界若无目的性,那么一个没有目的的选择会是什么?若无拉马克主义,人的心智何以能如此伟大,动物的本能和习性又从何而来?

哲学家对生命起源的兴趣要逊色许多,或许因为太过遥远,而可供辨识的痕迹也几乎消失殆尽,虽擅长冥想,也只得束手坐视。科学家挣扎于灰蒙蒙之中,但提出了各种妙想天开的假说。试问:为什么要生?何为生命之本质?何为原始生命创造之动因?生命通过何种机制实现了从单纯的(光)化学性向原始生命性再到肉体与精神之统一性(人性)的扬升?本书勾画了一种生命起源的新途径,包括第一个细胞如何诞生、光合作用如何起源、生命如何逆中心法则演化、细胞如何开始分裂、细胞遗传机制(密码的通用性)如何形成等。其实,光能才是生命起源与扩展的根本动因,生命正是在光合系统的演化中开启了梦幻之旅!

本书绝不是对圣典的妄论,而是一种扬弃与革新,兼顾专业性和科普性。可供生命起源、进化生物学、分子生物学、生物哲学、遗传学、发育生物学、生物化学、生理学、生态学、生物地理学、动物学、植物学、微生物学、人类学、生命科学史、系统科学等领域的科研人员、师生及感兴趣的社会公众参考。

图书在版编目(CIP)数据

生命的起源:进化理论之扬弃与革新:哲学中的生命,生命中的哲学 / 谢平著. —北京:科学出版社, 2014. 6

ISBN 978-7-03-040907-2

I. ①生… II. ①谢… III. ①生命起源—研究 IV. ①Q10

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第120298号

责任编辑:韩学哲 贺密青 / 责任校对:朱光兰

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年6月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2014年6月第一次印刷 印张:26

字数:482 000

定价:168.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

**The Aufhebung and Breakthrough of the Theories on the
Origin and Evolution of Life**
——Life in Philosophy and Philosophy in Life Sciences

By Xie Ping

Science Press
Beijing

前言

生命从何而来？又驶向何方？这既是哲学也是科学的终极困惑。对哲学来说，人既是主体又是客体，但也是生命的一种存在形式，因此，忽视生命的本质就不可能深刻认知人类自身，更不可能完美诠释哲学，这就是为何哲学从来都不乏生命的身影。生命的起源和演化的复杂与悠长程度远远超出了一切自然科学所能驾驭的范畴，因此，对此的科学探索需借助哲学家的深邃思辨。

假如你想挑战在几十亿年的时间尺度，在如此广袤的地球表面，生命是何时、何地及如何起源这样的问题，而且不但没有可以辨识的化石记录，连它的近亲可能也早已化为乌有；假如你还要冥思在如此悠长的历史过程中第一个原始的单细胞生物是怎样演化出包括像我们人类这种繁复而睿智的动物在内的数千万个物种（绝大部分俱已灭绝）这样的难题，而我们还得局限于一个人的生命又是如此匆猝（百年之计）的现实，那我们如何才能从纷繁杂乱的现实世界与支离破碎的历史残迹中接近真理呢？在生命起源的浓浓雾霭之中，现代科学也完全失去了悦目赏心的灿烂与绚丽！

进化在我们身边还留有可以辨识的印迹，因此，我们还能不断地获取感性经验；但对生命起源来说就没那么幸运了，因为已经时过境迁，远古的祖先很可能早已销声匿迹或改头换面了。因此，对信奉知识只能源于经验的人来说，生命起源是不可能被认知的。当然，理性主义者则会乐观地认为人的心智可获得一切知识。而我赞赏哲学家康德的见解，即经验对知识的产生是必要的，但不是唯一的要素，要将经验转换为知识，还需要理性（或称为范畴）——人类独有的一种天赋。

本书（共分为12章）聚焦于生命科学的两大领域——生命起源和生物进化，它们在一些层面上又交汇融合、唇齿相依。由于关系到对人类自身的认知，从古至今人们对它们的思索或探究就未曾歇息，包括哲学家、社会学家、生物学家、化学家……乃至社会大众。以下对本书的梗概或精髓予以简述。

1. 进化论——从古希腊到19世纪的拉马克和达尔文

早在2000多年前的古希腊，哲学家们就凭借对万物本原（万物由它组成，最初自它产生，之后又复归于它）的思索，认为生命是由无机的物质元素产生，是宇宙演化的产物，甚至提出了所有的生命都来自海洋以及人是从鱼而来的惊人猜测。当然这还缘于他们所秉持的变化发展与普遍联系的世界观。这种猜测甚至与现代科学的总体认知惊人的一致，堪称理性思维的杰作！但在宗教统治的中世

纪，物种被戴上了神创论与不变论的帽子。

进入 18 世纪，博物学（对大自然进行宏观观察和分类）日渐兴盛，关于动植物的知识快速积累，一些进化论的先驱——马耶、布丰、达尔文的祖父等开始崭露锋芒。到 19 世纪，终于迎来了两位进化论的巨星——法国的拉马克和英国的达尔文，前者主张内在复杂化趋势、用进废退与获得性遗传，后者信奉随机变异、生存斗争与自然选择。他们都认为生物具有变异性，但前者更强调（主动的）适应性变异，而后者则强调（被动的）随机性变异，并添加了一种筛选机制。

达尔文认为，每个种族都会产出过剩的个体，而食物和空间是有限的，每个个体都要为生存而斗争，而个体间由于随机的变异会呈现出生存能力的差异，于是只有最适者才能成功地繁殖出更多的后代而使种族延续下去。这在现在看来只是一个简单的推论，但在当时却是改变思维的一个飞跃。凭借着丰富翔实的博物学资料和天才的雄辩，达尔文塑造出了一个气势磅礴的进化理论，从此成为人们膜拜的圣典。当然，那时动植物化石的稀缺限制了他对物种演化历史的把握，而对遗传的无知则阻碍了他对变异机制的认识。

古希腊的进化观停留于一种哲学揣测，因为生命是物质世界的一类，当然也属于哲学家理性思维的范畴。而 17~18 世纪的博物学家对动植物进行观察的时空尺度有了很大的扩展，这促进了通过举证对进化规律的剖析，当然也会借助哲学的思辨。由于物种形成如此漫长，人的一生绝不可能目睹一个完整的过程，而且化石证据也零散细碎，因此，拉马克和达尔文的进化论都只是一种推理性的猜想，并未提供可以验证的途径。

2. 后拉马克-达尔文时代

在博物学巅峰时期诞生的拉马克/达尔文的进化论，却并未坚韧地根植于博物学的宏阔之中，它们均在微观论点——前者的获得性遗传和后者的渐变论上遭逢抨击。提出种质论的魏斯曼认为子代只继承生殖细胞的遗传特性，而与体细胞无关；揭秘 DNA 双螺旋结构的克里克声称，信息按一条永远不能颠倒的线路单向流动： $\text{DNA} \rightarrow \text{RNA} \rightarrow \text{蛋白质}$ （所谓的“中心法则”，虽然信息偶尔也能沿 $\text{RNA} \rightarrow \text{DNA}$ 流动）。因此，这些遗传学家与拉马克势不两立，都彻底否定其获得性遗传。

遗传学家德弗里斯基于对月见草畸变的观察提出了“突变论”；另一个遗传学家摩尔根则基于果蝇的研究认为，生物变异完全来自新的突变，因此宣称，进化的动力并非自然选择，而是突变压力，自然选择不过是消极地淘汰有害突变而已。对达尔文来说，即使渐变论被否定，依然留有两个武器——生存斗争与自然选择。后来，一些达尔文的追随者将群体遗传学整合进了达氏的进化论，但也不过是大树旁点缀的绿草而已。

遗传学家有攻击的权柄，但问题是，如何用一种瞬时的现象或机制去评鹭一个需要数十万年至数千万年的成种过程的真实性呢？还有，难道没有任何来自体细胞的适应印迹可以遗传吗？如果信息只能沿 DNA→RNA→蛋白质的方向流动，那生命的适应性还存在吗？此外，遗传学家所说的突变与博物学家眼中的变异并非一物，前者指基因，后者指表象，只有统一在同一个尺度上，才能分清孰是孰非。即便这样，事情也非如此简单。例如，你可能认为一株细菌容易突变为另一株，但一种大象容易突变成另一种吗？因此，突变或变异的进化效能还依赖于物种体制的复杂性，而这成型于悠长岁月中的进化与延绵。

虽然被遗传学家所摒弃，但拉马克主义依然显身于一些哲学家的进化观中。哲学家柏格森认为进化的延绵使机体日益复杂，日益脱离简单的机械性，如果没有进化继承与延绵，何以会出现如此的差异呢？哲学家德日进不反对外因的作用，但认为内因才是生命具有正向演化的主要动力，因为如果没有内在的动力，怎么会有结构复杂化与意识并进呢？因此，德日进的进化观可视为外因性的达尔文主义和内因性的拉马克主义的一种调和，但更钟情于后者。

3. 对达尔文进化论的质疑

达尔文进化论的“三驾马车”并非完美无瑕。其一，他自己坦诚并不清楚产生变异的真正原因。当然，现代的遗传学研究已经明晰地揭示了这一点，在此不再赘述。

其二，达尔文未能对“自然”给予清晰界定。他说，“自然选择在世界上每日每时都在仔细检查着最细微的变异，把坏的排斥掉，把好的保存下来加以累积”。在达尔文的眼中，自然似乎是神！如果自然果真是能够成功保护其臣民的神，而且“只为被它保护的生物本身的利益而进行选择……”，那么绝大多数物种就不应该遭受灭绝之厄运，自然就不会一轮接一轮地丢弃它自己曾精心呵护、选择与保护下来的臣民。显然，在达尔文的眼中未见自然的目的性，而一个没有目的的选择到底是什么呢？

其三，进化的动因也非达尔文所说的唯有生存斗争。生存竞争客观存在，见于同种或异种的个体之间。试问，既然物种间（远缘或近缘）存在残酷的生存斗争，且任何一个物种都必定会最大化地维护种族的生存或利益，那为何旧物种还要不断地去创造新的同类而增加被它灭绝的风险呢？

达尔文从他的先行者那里继承、综合再加上创新，提出了一种科学的进化论，不失为那个时代的伟大理论。但遗憾的是，它显然无法回答这样的进化疑问：为何生命要不停地创造新物种（导致数百万个物种簇拥于一个有限的地球上）？如果自然界没有目的性，那一个没有目的的自然选择会是什么呢？如果没有拉马克主义，人类之心智何以能得到如此伟大的进化，动物的本能和习性又从何而来呢？

4. 进化论之扬弃

达尔文自然选择中的“自然”到底应为何物？笔者认为，如果将“自然”换成“生态位”可使“选择”更为明晰。这样就可以将自然界中的某种生态位比喻为类似人工育种的特定选择目的，就像人为的选择可使个体的差异更易显露出来一样，生态位越多，就越容易出现种群间的生殖隔离，因此就越容易分化出新的物种。100多年来，人们已经习惯使用达尔文的自然选择，这也无妨，只要将这个“自然”理解为“生态位”即可。生态位就是支撑一个物种生存要素的总和，包括食物资源、空间资源、与其他物种之间的关系和一切其他生存条件。它是物种内在生理性与外在现实性之间不断相互作用的产物，可以变化或细分。许多物种的生态位往往相互重叠，这也是物种间竞争存在的缘由。正是由于物种间生态位的相似性或重叠性，才使不同的生物产生出十分相似的形态结构，以达到同样的生存目的或生态功能（趋同进化）。地球的生命史也是一部物种和生态位协同演化的历史。

真的只有生存斗争才是进化的唯一推动力吗？试问，谁能说寒冷的极地或酷热的沙漠生存斗争就不激烈呢？那里的物种既要经历残酷的种内和种间竞争，又要与严酷的自然环境斗争，但动植物种类却十分稀少。而在富饶的热带雨林，竟（斗）争未必就更为残酷，但却有琳琅满目的动植物在那儿栖息。因此，生存竞争虽是普遍存在的事实，但与物种分化（至少分化速率）之间未必一定就是正的相关关系。大量事实表明，物种间的协作或互惠（如显花植物-传粉昆虫）对物种分化的推动也是十分重要的。依笔者之见，不管斗争也罢，共生也罢，适应也罢，都还不是能够说明什么才是驱动地球上产生出数以百万计的生物物种的根本原因！

为何地球上演化出数以百万计的生物物种？对进行有性生殖的物种来说，变异其实主要源自减数分裂中同源染色体之间的交换与重组，任何一个物种都不断地重复着遗传变异累积—基因库分裂—遗传变异再累积—基因库再分裂……的循环，因此，即使没有生存斗争，物种的分化永远也不会停息。物种“嗜好”无目的性的创造，否则，旧物种怎能不断创造出与自己竞争（甚至会被其消灭）的新物种呢？岛屿上易出现新物种的现象不仅说明隔离对物种分化的重要性，也说明物种基因库的变异性：假如一个物种的基因库亘古不变的话，即便一些个体漂上了某个孤岛，不论时光流逝多久，它应该还是原来的物种，还能与原来种群的个体交媾。当然，不同物种基因库分裂的速率会有（甚至很大的）差异。

为何不同类群的物种分化速率是如此的不同？有颚动物（昆虫和多足类）的种数接近100万，而全世界的大象（长鼻目）才有3种；动物（消费者）超过百万种，植物（生产者）也有几十万种，而细菌（主要是分解者）只有1万多种。在茫茫海洋中飘荡的初级生产者仅是一些单调的微藻，而陆地上覆盖的植

物从低矮的草本到参天的巨树，五颜六色、琳琅满目。进化绝不仅是茫然而随机的，在宏观方向上，它蒙受源自生态功能（生产者、消费者和分解者）和生存环境（陆生和水生）的强烈塑造，承受不同的选择压力。物种的分化速率会因体制可塑性的差异而有天壤之别。进化是微观随机性与宏观方向性的对立统一，既可停滞于一种平淡无奇的组合式变化，也可是富于创造性的延绵。绝没有一个物种可以永生，它要么被生态性地（环境或其他物种）覆灭，要么生理性地消逝于漂变之中。

没有获得性遗传，种族的本能及诸多习性从何而来呢？如果一切进化性变异只能是偶然的突变，难以想象人类何以能使自身的心智升华至如此玄妙与伟大的境界，难以理解在数以百万计的动物物种中，为何只有人能如此幸运。置身于一个无限多变的世界之中，遗传永远不可能满足一切生存需求，它也只能是本能和一些生存原则（种族的记忆）的承袭，降临世界中后，个体还必须在现实的生存实践中去不断地学习、记忆与同化，经过无数世代的发展之后才能对种族的本能进行扩充与更新。因此，个体的适应性是生命永恒的秉性，而它所遵循的一条法则就应该是拉马克的用进废退，并历经漫长岁月的演化，才最终有可能作为种族的遗传特性所固定，这便是获得性遗传。试问，在进化上，一个不可能获得的适应性对种族的赓续而言到底有何意义呢？由无数之点，终还不能描画成线吗？

5. 生命的起源——永恒的谜底？

早在古希腊，哲学家就猜出生命是宇宙演化的产物，按现代术语来说，就是由无机的元素演化而来的。生命的起源是通过化学途径实现的——从古希腊哲学家恩培多克勒到 19 世纪的英国博物学家达尔文和德国哲学家恩格斯再到 20 世纪的苏联生物化学家奥巴林和美国化学家米勒。这一总体结论毋庸置疑，但生命起源的过程依然是未解之谜。在过去的近一个世纪中，对生命起源的追求从未停息，争议也从未消歇，流传着各种新奇的理论或假设。在这里，人人自诩为真理，因为既不能证实，也无法证伪。

在现存的生化系统中，没有蛋白质的参与，DNA/RNA 的复制便无法完成，而没有 DNA/RNA 携带的遗传信息及组装平台，蛋白质也无从生产。这种互为因果的生命体系到底是如何演化而来的呢？一些人坚持蛋白质在先，一些人则认为核酸在先，还有一些人认为不分先后。蛋白质和核酸的这种关系也可归结为是先有复制（基因）还是先有代谢这样的问题。但没有一个观点在逻辑或证据上可以令人信服。

关于第一个细胞是如何起源的问题就更难回答了，哪怕是今天存在的最简单的细胞，其复杂与精细程度都令人难以想象。生物大分子（DNA-RNA-蛋白质）和细胞是有先后之分还是同步进化的呢？对那些主张生物大分子的进化在先的人来说，是什么机制推动了这种进化呢？为何数百万种生物仅使用一套遗传密码

呢？细胞分裂机制是如何产生的呢？那个所谓的最后的普遍性共同祖先（the last universal common ancestor, LUCA）还存在吗？这些都还隐藏于迷雾之中。这是一个富于想象的世界。当仔细审视五彩缤纷但又相互矛盾的假说时，笔者想起了意大利中世纪诗人但丁的一句名言：“太阳从这一个峡谷使那边成为早晨，使这边成为薄暮；使那半球明亮，这半球阴暗……”。这些学说给笔者的感觉是好像人人都在眺望宇宙，但用的不是望远镜而是显微镜。

生命进化还留有一路的痕迹，但大自然早已将 LUCA 在地球上的烙印抹平，如何借助超凡的理性去追溯它的痕迹呢？人们依然离不开瞬时性机制，虽然还可到太空中去寻找一些残迹去重构（不如说推测）地球诞生之初的化学情景。

6. 生命起源理论之革新

生命起源需要什么样的化学构件？笔者认为，在原始地球上应该存在构成原始生命的基本化学构件，生命之旅必定是从这些“零部件”的组装开始启程的。这些基本构件包含构成细胞膜的脂质分子、构成电子传递链的各种电子载体和能量载体（ATP 和 NADP）。最初的生命涌动可能就是伴随着电子和质子流动的一系列氧化还原反应的耦合。两亲分子在水环境中自我装配成囊泡结构（细胞被膜的前身），这是个性化生命发展的前提，只有当有机分子包裹于隔离性的结构之中才有向生命演进的可能。原始汤中生命构件的存在证据来自有机物的模拟实验、彗星和陨石等的有机化学分析等。

将化学构件组装成细胞的动因是什么？关于生命从简单有机分子到生物大分子的化学进化，随机论是一种主流的说法，但一些人质疑，如果仅凭随机，难以产生如此复杂的生物大分子。因此，确认生命演化的目的性或许有助于揭开这一谜团。能量是推动地球上一切化学反应的根本动力，而地球上的所有生命也是需要能量（绝大部分来自太阳光能）支撑的物质性实体。生命的起源可归结为光合作用的起源，因此，最初的生命构件正是为了光合作用，而大自然只是花了数亿年的时间，将这些“零部件”拼接成型并不断优化与完善。这也是随机性与方向性的对立统一。如果不是随机的，就不必花费数亿年的时光，但若是缺乏方向性，那像光系统这样的复杂机构也许根本不可能产生。如果没有脂质囊泡的自发生成，没有光合作用的牵引，有机汤怎么可能以及为什么一定要形成细胞呢？没有这些，有机分子怎么就不可以在汤中一直漂荡呢？

为何说神奇的卟啉环点亮了生命之光？简单地说，没有它就不会有光合作用。卟啉是由 4 个吡咯环串结成的杂环化合物，是光化学反应中心和电子传递链的核心结构。镁卟啉是叶绿素的核心结构，既能感受光子又能传递电子，分布于所有光合生物。血红素（叶绿素的同系物）的核心结构为铁卟啉，与蛋白质结合成细胞色素（Cyt），存在于几乎所有生命类群（光能或化能、放氧或非放氧、厌氧或好氧）的电子传递链中。Cyt 同系物的氧化还原电位差异巨大，使它们能

够嵌入不同组合的电子传递链。笔者先假设 Cyt 是最古老的分子，最初在化能自养生物的电子传递链中发挥重要作用，之后衍生出叶绿素，最终光合自养生物得以诞生。但地球表面的化能物质在空间和数量上均是有限的，绝不可能像光能那样的广袤，那样的取之不尽和用之不绝。对于一个需要数亿年的生命起源过程来说，难以想象化能物质如何能支撑自然界完成如此伟业！因此，更为可能的途径是，以叶绿素为核心的光化学反应中心在光合系统的起源中得到不断的选择、发展与优化，其中一部分叶绿素分子演变成了血红素，作为 Cyt 的辅基在电子传递链的不同节点承担角色。形式多样的 Cyt 是如此的成功，竟成为非光合细菌的电子传递链之必需。因此，古老的卟啉环可视为生命起源自光合作用的有力证据，正是它特有的感光性才点亮了生命之光，这个神奇之环是一切生命运转的灵魂！

生物大分子是如何演化而来的？蛋白质、RNA 和 DNA 是生命的“三驾马车”：蛋白质是高效的催化剂，DNA 是遗传信息的载体，RNA 是两者的桥梁。核苷酸是核酸的构件，因含高能磷酸键，只需蛋白酶的催化即可缩合（不再需要额外的能量）。氨基酸不是高能化合物，蛋白质种类繁多且结构复杂，因此，蛋白质合成需要活化的能量，还需要复杂的识别与调控机制。核苷酸 ATP（光合作用的产物）能使氨基酸活化成氨酰-tRNA，从而在温和条件下使氨基酸缩合。可以设想，早期地球上存在各种 RNA 链，一些（后来的 tRNA）偶尔能带上活化的氨基酸，而另一些 RNA（后来的 rRNA）能与氨基酸或肽链结合，并能将活化的氨基酸与之拼装，在这种反复相互作用的过程中慢慢建立起肽链的氨基酸顺序与核苷酸排列之间的关系，并发展到具有信息储存意义的 mRNA。RNA 的分化应该是为了更好地服务于光合作用相关的肽链的合成，否则就只能永远停留于混沌之中。为了适应细胞的分裂行为，细胞中储存在各种 mRNA 中的遗传信息的整合就成为了选择的方向，把所有 mRNA 的信息连接起来，就是向 DNA 方向发展的起航。也许可以认为，随着蛋白质的增多，mRNA 也相应增多，偶尔一个整合性的 mRNA 长链更好地匹配了细胞的分裂行为，这样就会得到选择。原核生物多顺反子的存在，可视为是 mRNA 拼接成长链 DNA 的一个过渡阶段的证据；另一个证据是，在 DNA 聚合酶根据模板复制新的 DNA 链之前，必须依赖一段 RNA 引物。因此，大分子的演化似乎与“中心法则”正好相反！

细胞分裂机制是如何形成的？细胞是生命个体进化的基础，它本质上必须是一个独立的半开放体系，通过膜允许养分（小分子）的进入及代谢物的排出，但大分子肯定难以自由通行。在一个有限的前细胞体中，光合作用导致大分子有机物的累积以及随之而来的细胞破裂。或许正是对反复的细胞破裂过程（脂质的化学特性决定了它们在水溶液中能自发形成脂双层的球形结构）的选择、记忆与优化催生出了一种程序化的细胞分裂模式。这似乎与现在细胞体积的周期性变化相吻合：细胞分裂形成的新细胞，其最初的体积只有母细胞的一半，但随着新原质素的迅速合成，细胞不断增大，到母细胞一般大小时，便又进行分裂……如此

循环往复。这是生命起源中最重要的进化事件之一，因为借助细胞分裂进行自我复制是所有生命的一个最根本的特性。

为何所有生命都使用共同的遗传密码？即使是我们今天见到的最简单的细胞，其遗传系统的精巧与复杂程度都令人难以想象，它绝不可能一蹴而成，也一定是在漫长的演化过程中不断优化与完善的结果。生命早期的原始细胞肯定只能进行无性生殖，可能类似于一个超级泛种，不同的细胞之间肯定存在有遗传物质的交换与优化机制，否则，如何去想象今天生物界唯一的密码系统呢？这绝不可能是德国生物化学家、诺贝尔奖得主艾根宣称的所谓“一旦-永存”的选择机制，就像今天还能够在细菌那里见到的，原始细胞之间一样也会进行类似的遗传物质的交换。否则，为何现在最简单细胞中的遗传-生化运作机制也会如此复杂呢？

令人惊叹的是，早在 2000 多年前，古希腊哲学家就大胆地预言了地球生命的起源：宇宙演化的产物（恩培多克勒）、源自海洋（阿那克西曼德）、由原子碰撞而成（伊壁鸠鲁）……这是古代圣贤的唯物与动态变化哲学思辨的产物，之后则沉匿入神创论的苍冥虚空之中——漫长的中世纪！现代科学使人们对生命机器运转的复杂机制有了相当深刻的认知，但对生命缘何能脱离原初的化学性则依然宛如一片雾霭：漫无目的的随机论及其变形——自组织论、智能设计论……那是神明之举，不是宗教的，就是自然的！德国哲学家莱布尼茨（1646 ~ 1716 年）曾冥想过一个神秘的有活动能力的“单子”，视之为生命的源泉——这唯心但客观！其实这个“单子”就应该是原子，它具有内部活动的源泉——绕原子核永远运动的电子，一切生命不过是它的衍生之物罢了。强大的核力在宇宙中塑造出邈邈苍穹与群星璀璨，而温和的阳光驱动着各种原子或元素的离合，进而在大地上雕刻出羽色斑斓与万花掩映。因此，寻求阳光的恩泽便是寄居于地球表面的一切原始生命的内禀目的性（这大概就是法国哲学家柏格森寻找的那个生命冲动的本原），科学地这称之为光合作用，进而发展出繁衍与求生……而第一个细胞的诞生就应该是物质从单纯的化学性向个体的生命性成功扬升的标杆！

什么是真理呢？德国纳粹戈培尔曾说，“谎言重复一千遍即是真理”。古罗马诗人卢克莱修在《物性论》一书中有这样一句名言：“因为庸人惯于惊讶和崇拜隐藏在乖僻的语言底下的东西，认为凡他们愚蠢的耳朵听起来很甜蜜或用巧妙雕琢的词句所粉饰的就是真理”。但笔者很欣赏德国哲学家康德的灼见，即真理取决于它如何关联于客观实在，或者说真理就是知识与客体的一致性。但笔者琢磨着在生命起源与进化这样的领域，如果一个理论越能更广泛而合理地解释与之相关联的事实或现象，它就应该越是接近真理。例如，在无法确定 LUCA 到底为何物（可能早已被不可唤回的岁月带走）的背景下，仅靠从现存生命中获得的经验与知识，要想通过人类现有的范畴框架来完美无瑕地揭示几十亿年前在地球的某个角落中发生生命起源之谜，也许会被认为是天方夜谭！有人断言，人类

永远无法知晓生命起源之谜，但这也绝不是我们可以放弃探索的理由，关键是如何将在有限的时间、空间及对象中获得的经验或线索来进行外延与拼接，它需要像考古那样去挖掘证据，像侦探那样去推导和想象丢失的环节，再像素描那样勾画出事件的整体轮廓……它需要化学家与生物化学家的微观知识，需要生态学家的宏观智慧，还需要哲学家的理性思维与超然远览！对生命起源的探索宛若倚靠于精密的显微镜在一个广阔无垠的地球上去追寻那遥远过去或已逝去的渺小身影！

之前，笔者花了两年时间，完成了专著《从生态学透视生命系统的设计、运作与演化——生态、遗传和进化通过生殖的融合》（谢平，2013），致力于揭示有性生殖的起源与生态遗传学本质，而“性的为什么”曾被称为进化生物学的皇后问题。在那本专著中，只有很少的笔墨（第十二章的第一节）用于描述进化论，但是，当笔者从生殖、遗传与生态的综合视角俯视时，那个曾经灿烂无比的进化论之破颓便一览无余了。后达尔文时代，虽然生命科学的微观证据如雨后春笋，但却丢失了宏观性的体制与生态的灵魂，因此在进化上难以驾驭漫长的时间过程、广袤的空间尺度及繁复的生命类群……要将这些耦合起来，就更难以置信了！

因此，在该专著出版之后，笔者便开始了对已有进化理论的梳理、审视与扬弃，但很快发现，对进化动机的理解离不开对生命本质的认知（这却进入到了哲学的世界），而这又关乎另一个密切相关的领域——生命起源，形象地说，如果进化论是在勾画一条巨龙，那生命最初的起源则是点睛之笔！生命起源更是一个人类认知的荒原，亟待认知的创新，而笔者感悟到，自己曾涉足过的广泛领域的知识让笔者如虎添翼，使笔者得以勾勒出一个关于生命起源的新蓝图。这就是为何取这样一个书名《生命的起源-进化理论之扬弃与革新》的缘故。本书的精华部分为第六章和第十二章，读者可以先阅读这两章，再回溯其他相关的章节；第一章相对独立，涉及哲学的本原与动因，而哲学被视为全部科学之母。本书的撰写仅用了一年多的时间，又由于涉及众多的领域，疏漏难免，恳请读者谅解、批评与指教。

笔者为研究员（隶属于中国科学院水生生物研究所），现任中国科学院生态系统研究网络东湖湖泊生态系统试验站站长及中国科学院生态系统研究网络水体分中心主任（Xieping@ihb.ac.cn）。本书的出版得到中国科学院生态系统研究网络东湖湖泊生态系统试验站及淡水生态与生物技术国家重点实验室的资助。承蒙同事倪乐意研究员和陈隽研究员对本书清样的悉心校对，不胜感激。

谢 平

2014年3月于武汉

目 录

前言

第一章 哲学、本原与动因	1
一、哲学、形而上学与辩证法	2
1. 哲学	2
2. 形而上学	4
3. 辩证法	4
二、哲学家关于万物本原的认识历程	4
三、古希腊哲学家关于变化发展与普遍联系的世界观	6
1. 泰勒斯——最早的西方哲学家，认为万物由水产生又复归于水	6
2. 阿那克西美尼——气的消散和凝聚引起物质性质的变化	7
3. 赫拉克利特——一切皆流，无物常住	7
4. 恩培多克勒——四“根”学说	7
5. 阿那克萨戈拉——“种子”学说	9
6. 留基波和德谟克利特——原子学说	10
7. 亚里士多德——变化的不同形式	10
四、古希腊哲学家关于对立统一与万物动因的世界观	11
1. 早期的毕达哥拉斯学派——数与事物的对立，辩证法的萌芽	11
2. 赫拉克利特——相反者相成，对立面在斗争中转化与发展	11
3. 恩培多克勒——外在的“爱”与“争”导致宇宙万物的离合	12
4. 阿那克萨戈拉——“努斯”是万物的动因	14
5. 亚里士多德——同类物被同类物作用，相反面总在同类中	15
五、莱布尼茨——“有活动能力的”单子	15
六、黑格尔的客观唯心主义辩证法	16
1. 黑格尔哲学的开端——“有”和“无”	16
2. 黑格尔辩证法的体系	18
3. 黑格尔列举的对立统一	20
七、唯物主义的辩证法——古希腊哲学与黑格尔哲学的统一	21
1. 唯物主义辩证法之根——古希腊的朴素辩证法与黑格尔的唯心主义辩证法	21
2. 万物皆变——一切产生出来的东西，都一定要灭亡	22
3. 物质不灭——任一物质的灭亡必将伴随另一物质的产生	23

4. 恩格斯列举的对立统一	23
八、生命世界中的对立统一	24
1. 个性与共性	24
2. 开放性与封闭性	25
3. 生与死	25
4. 遗传（稳定）与变异	26
5. 种间的对立关系——捕（牧）食者与猎（食）物	26
九、围绕辩证法之争	27
1. 对事物中存在对立统一因素的否定	27
2. 对“正题—反题—合题”或“否定之否定”的批判	28
3. 将辩证法等同于一种万物有灵论	29
4. 辩证法——至少在具有灵魂的生命世界是有用的法则	29
结语	30
第二章 自然界之循环	32
一、循环的生成与消灭——概念与逻辑	32
1. 亚里士多德论生成、消灭与质变	33
2. 亚里士多德论必然性—永恒性—无限性—循环性	34
3. 黑格尔——认识的无限循环过程	34
4. 马克思——具有历史性轨迹的循环	35
二、非循环的世界观——走向上帝	35
1. 阿维森纳	35
2. 安瑟伦	36
三、宇宙与地球地貌的循环生成与消灭	36
1. 宇宙——无始无终，循环往复	36
2. 地貌——隆升与侵蚀的轮回	36
四、自然界中元素的循环生成与消灭	37
1. 哲学家思考的循环	37
2. 现代案例——碳的循环	39
五、自然界中生命的循环生成与消灭	41
1. 个体的生活史循环	41
2. 组织水平的循环——血液循环	41
3. 生化水平的循环——艾根的超循环	41
结语	43
第三章 欧洲哲学家和科学家对生命本质的认识历程	44
一、早期希腊哲学中的物活论思想	44
1. 泰勒斯——灵魂是一种引起运动的能力，无生命的事物也有灵魂	45

2. 阿那克西美尼——灵魂是气	45
3. 赫拉克利特——灵魂是火	45
4. 恩培多克勒——每种元素都是某一灵魂	46
5. 德谟克里特和留基波——球形的原子是灵魂	46
6. 第欧根尼——气既是灵魂又是理智	46
二、阿那克萨戈拉——植物也有心灵，灵魂就是心灵	46
三、毕泰戈拉的灵魂观——灵魂不朽，且轮回转世	47
四、亚里士多德的“系统”生命观——灵魂与躯体的结合	48
1. 亚里士多德的“生命”定义	48
2. 亚里士多德论灵魂	48
3. 亚里士多德的灵魂观——原始遗传思想的萌芽	50
4. 躯体是灵魂的运载工具	51
五、亚里士多德论动植物生存的动因——食物与繁殖	51
1. 动物围绕食物与繁殖而辛劳	51
2. 土地是植物之母，太阳是植物之父	52
3. 呼吸是动植物的共同特征吗？	52
4. 植物无感觉，动物中只有人才有意想	52
5. 为了食物的种内和种间争斗	52
6. 动物为了生存而迁徙	53
六、卢克莱修的灵魂观——身体能死，灵魂也然	53
1. 身体是灵魂的容器	54
2. 任何生命离不开营养	54
七、笛卡儿的“机械”生命观——身体似一台神造的自动机	55
八、霍布斯的“运动”生命观——生理性运动、行为运动与意识运动	56
九、莱布尼茨的客观唯心主义生命观——灵魂与肉体不灭，机器套着机器	57
十、梅特里的“系统”生命观——身体似一台由养料驱动的自动机系统	58
1. 人和动物都是一台由普通物质构建、由养料驱动且寿命有限的自动机	58
2. 人和动物都有心智——一种物质复杂化的产物	59
3. 人体是一个复杂的自动控制系统	60
4. 有机物与无机物的本质区别——运动始基	61
十一、霍尔巴赫的生命观——集合与隐藏式的自发运动	61
1. 生命是一种隐藏式的自发运动的集合	61
2. 生命无时无刻不在获得或丢失	62

3. 生命需要合适的原素比例	62
十二、康德的“目的论”生命观——整体性、内在目的性、自组织性与自繁殖性	63
1. 生命具有内在目的性和自组织性	63
2. 生命具有内禀的遗传本性	64
3. 生命具有一种自传播的形成力量	64
4. 生命的建造来自物质的同化	64
5. 植物具有再生、适应与修复特性	64
6. 生命是一个有机的整体	65
十三、黑格尔的“辩证”生命观——对立面的统一	65
1. 生命是目的和手段、原因和结果的同一	65
2. 植物的生命——同化与异化的统一	66
3. 灵魂——肉体与精神的中介	66
4. 动物依赖于植物	66
十四、叔本华的生命观——求生、生殖、母爱和竞争	66
1. 个体的生死——种族脉搏的律动	66
2. 为何生命如此仓促?	67
3. 求生、生殖与母爱——生命之物的内核与本能	68
4. 竞争——永不停息的战争	68
十五、恩格斯的生命观——运动和静止的相对平衡	69
1. 死亡是生命的重要因素——生就意味着死	69
2. 生命——运动和平衡的活的统一	69
十六、柏格森的生命观——生命就是绵延	69
1. 生命不是可逆-决定性的，而是不可逆-随机性的	69
2. 生命绵延的基础——记忆、智力、意识与生命之流	70
3. 有机界并不和谐，和谐只是原则上存在于趋向而不是状态之中	70
十七、物理学家薛定谔的生命观——生命通过汲取负熵建立有序	71
1. 从热力学看生命——有机体就以负熵为生	71
2. 从统计学看生命——精确性需要巨大的结构	72
3. 对薛定谔生命观的质疑	72
十八、生命定义的演变	73
结语	75
第四章 生物的生殖、发育与遗传	77
一、古希腊哲学家亚里士多德论动植物生殖	77
1. 雌、雄性的定义	78
2. 动物的生殖类型——胎生、卵生与蛰生	78