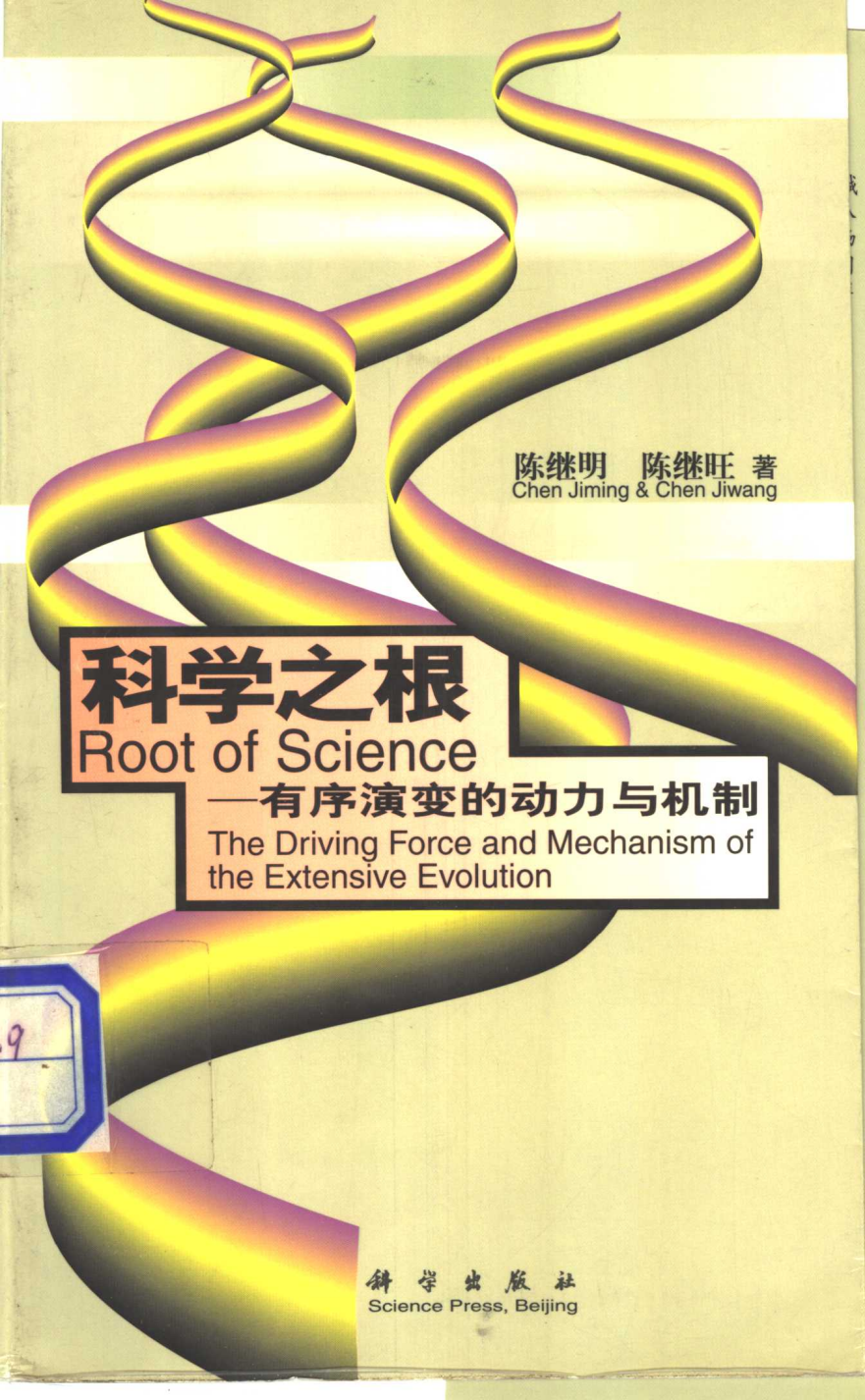




陈继明 陈继旺 著
Chen Jiming & Chen Jiawang

科学之根

Root of Science

—有序演变的动力与机制

The Driving Force and Mechanism of
the Extensive Evolution

科学出版社
Science Press, Beijing

科学之根

——有序演变的动力与机制

陈继明 陈继旺 著

科学出版社

2000

图书在版编目(CIP)数据

科学之根——有序演变的动力与机制/陈继明、陈继旺著.
-北京:科学出版社,2000

ISBN 7-03-007823-3

I. 科… II. ①陈… ②陈… III. 有序-演变-进化学说
IV. Q111.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 36698 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

中国科学院印刷厂 印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

2000年1月第 一 版	开本: 787×960 1/32
2000年1月第一次印刷	印张: 8 1/4
印数: 1—7 000	字数: 165 000

定价: 10.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈北燕〉)

序

生命科学是自然科学中最深奥的学科之一，而生物进化理论是生命科学最高综合的理论，所以建立一个合理的进化理论具有重要的科学意义。

作为一个进化学科的研究者，可能也和许多同行一样，平时更多的是被囿于某一生物门类、某一地质时期的具体资料的调研之中，对整体的进化规律与模式的思考也许均是“只见树木，不见森林”的“遥想”。

近日在“遥想”生命演化的漫漫历史之余，很欣喜地读到了陈继明、陈继旺兄弟俩用通俗流利的语言撰写的“科学之根”书稿。作者尝试以一种统一的视角（包括从思辩的、数学的、物理学的、生物学的和人文科学的角度）去“直面”进化的过程，提出“生物多样性自我发展”是进化的根本动力，不仅与众不同，而且确有一定的道理。其中利用物理与数学公

式方法推导的进化规则和以病毒为模式材料来研究进化问题，也许都是迄今对进化理论问题最为别出心裁的深入思考。作者据此从一种新的角度统一了现代进化理论上一些重要的分歧，解释了一些以前难以解释的进化现象，因而很有一定的学术价值。在这一点上，希望这本书能够引起有关部门的重视和支持，组织多方面的专家在此基础上进行联合攻关。这样，在近50年来数学、物理学、生物学、地质学等多门学科发展的基础上，对达尔文进化论进行第三次大的修正这一宏伟工程很有可能在中国首先完成。

其实，这本书不仅仅在谈论生物进化问题，它还利用多样性增长这一原理，来贯穿宇宙的演变、生物的进化和人类的发展等过程构成的广义进化过程，并据此高屋建瓴式地讨论了物理学、生物学、医学、经济学、伦理学、美学和哲学等诸多学科上的一些重要问题。这本书以此把达尔文、爱因斯坦、马克思、毕加索等不同方面重要人物的思想统一起来了，无疑是一件很意义，也十分有趣的事。

书中将众多学科上的概念阐述得很清晰或基本清晰，反映了作者不仅阅读了非常丰富的科学著作，而且很好地将它们消化吸收了，并形成了自己独特的学术思想。这些思想基本上又都是相当积极的、

理性的，也是颇合时宜的。从这些工作中，可以推想作者开阔的思维艺术和付出的艰辛劳动。

和当前出版的研究论著不一样：这本书涉及面很广，语言很通俗；和一般科普著作也不一样：这本书不是翻译过来的，参考的文献也特别新颖，多数是 20 世纪 90 年代的著作，甚至有几处是 1999 年 3 月份到 6 月份的英文权威杂志。这样，自然科学的学者可借这本书思考一下社会科学的问题；社会科学的学者可借这本书了解一些自然科学新进展。

综合以上几点，参考其他审稿人意见，我认为这本书可能有些地方有待争鸣、修正或完善，但从许多方面来说确实值得各类学者一读。

唐 烽

于中国科学院古脊椎动物
与古人类研究所

1999 年 8 月 2 日

致 谢

首先，感谢您阅读这本书。如果通过这本书认识一些老师、结交一些朋友，是我们为这本书付出很多心血所希望得到的欣慰。

这本书没有小说情节的感人，没有音乐旋律的悦耳，也没有电影场面的精彩。但是它也许能够帮助我们共同探讨思维上一些新的方法，科学上一些新的动态，探讨一些复杂现象的本质，探讨我们如何为人处事和如何发展等问题，探讨什么是有序、什么是进化和什么是美。也许在这个过程中，您能够体会到一种和一般意义有所不同的趣味性。

这本书涉及到科学前沿的东西较多，涉及到的学科也较多，所以尽量采用了通俗的语言，并尽量使用生活中的例子来进行阐述。如果您认为有些地方没有说清楚，请告诉我们，我们会尽快地给您一个答复。

写这样的一本书，超过我们的能力。虽然现在写出来的东西似乎很简单，但是在没有融通新的观点之前，在没有排除已有理论的误导之前，每挪动一点都很困难。其间，还不足经济的困阻，也耽搁了其他方面许多重要的事情。

现在它得以和您见面，主要是因为很多老师、同学和亲友的帮助。我们特别感谢中国科学院植物研究所徐克学研究员。他最近正在赶写一本重要的著作，40多万字的“生物数学”，但是还答应了帮我们审理这本书稿。其间，他给我们很多鼓励。还要指出，本书的一些重要的地方是受益于他写的《数量分类学》和他给我们的指点。比如，我们一开始只看到不断分支的发展趋势，他说还有一种统一的发展趋势。这一点拨让我们豁然开朗，并且成为书中重要的组成部分。另外，他认为进化是复杂的多元事物相互作用、自我发展的结果，这一点我们后来改写在系统的动态性里面，并以人类的起源和发展为例进行了阐述。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所唐烽博士建议从遗传学来深入讨论进化的模式问题，给我们的启发也很大。北京大学科学与社会研究中心任元彪副教授在科技史和全书的整体安排上也提出了非常有益的意见和建议。中国农业科学院蜜蜂研究所黄双修研究员建议结合人

们习惯的“矛盾是推动事物发展的动力”来分析问题。这一点结合在生物群体演化内在动力问题的探讨上。

本书还得益于科学出版社生物组李锋主任和马学海博士的指导和修正。他们亲自担任本书的责任编辑使我们深感荣幸。还要深深感谢国家流感中心主任郭元吉教授，中国科学院植物研究所洪德元院士、应俊生研究员，中国自然博物馆王珏主编和周国兴研究员，北京大学潘文石教授、孙小礼教授、原北京大学学报主编梁义教授、北京大学已故的张昉教授，协和医科大学陆丽娜教授，《科学通报》编辑部严谨老师。南京农业大学许多老师和同学都给予过帮助，不一一列举。南京中医药大学王玲玲教授几年前曾给予谆谆教导与鼓励，在此谨致谢意。北京医科大学李菡副教授审理了本书的英文摘要，并在本书成稿过程中给予很多鼓励和建议，特表谢忱。

通过一些专家的指导和读者的反馈意见，我们感到对一些问题的认识比没有写时要深刻得多，同时也认识到自己很多不足之处。但更让我们受益的是一些专家们严谨的作风、谦虚的为人和诲人不倦的精神对我们心灵深处的影响。

本书的根本观点是世界朝着多样化、协调化和统一化方向发展，另外还有一些

派生出来的观点，这些观点不会都是正确的、全面的，所以请您用审视的目光阅读它；有一些地方您一定有比我们更好的见解，希望您能告诉我们；还有一些地方我们并不精通，而且恐怕不是一时能够精通的，所以写出来也显得不很成熟，希望相关专业的读者给予批评指正。

陈继明 陈继旺

于 1999 年 4 月 26 日

导 读

科学企图正确地反映客观世界。当科学完整而正确地反映了客观世界时，就形成了完整的科学。

整体上，世界是美丽的。从星光闪烁到晨曦与晚霞，从山川平原到江河湖海，从迤迤的自然风光到灿烂的人类文明，世界向我们展现着一幅幅美丽而动人的画面。另一方面，世界又是不断进步的。从混沌到有序，从简单到复杂，从无生命到有生命，从野蛮到文明，无不展示世界内在的“进步意志”。所以，既然完整的科学完整地反映了客观世界，那么它应该是美丽的，并且具有进步的人文意义。

然而，完整的科学不可能一蹴而就。科学研究开始的结论往往都难以完整地反映客观世界，而不完整的科学往往也就并不美丽，或者并不具有进步的人文意义。比如达尔文的进化论，就是因为它似乎在宣传强权、宣传斗争，所以一直遭到社会

学家的批评。

可是，无论我们对达尔文主义的批评有多么厉害，在过去的一百年里，它还是勇敢地经受了各种挑战，仍然具有科学性。但人们也意识到达尔文主义强调的是进化过程中种内的、局部的、残忍而霸道的一面，没有反映生物进化整体上的繁荣而和谐的一面，所以是不完整的。这是问题的症结所在，即达尔文的理论并不是不正确，而是不完整。建立一个完整的，具有进步的人文意义的进化理论，也是著名的进化论学家布尔提出的下一代科学家应该解决的问题（美国《科学》1998年281卷1959页）。

建立一种完整的进化理论必须要有科学的依据。由于进化是一个漫长的历史过程，难以获取完整的研究材料，所以进化论采用实验科学的方法似乎只能得出部分的结论，同时可能得出一些相互矛盾的结论。而本书首先分析了处理复杂问题应该持有的思维原则与方法，即系统理论、层次理论和层面理论，然后在它的指导下利用物理学的定律和数学的方法，从整体上考虑整个世界有序演化的动力学原理。然后再用这个原理来研究生物进化的问题，从而反映了进化在整体上繁荣与和谐的一面。从中得出的统一进化理论，将进化生物学上一些主要的分歧统一起来了，并很

好地解释了以前难以解释的一些复杂的进化现象。

过去多以植物、动物的实体或化石进行结构与功能的考察来研究进化问题；进入分子生物学时代后，分子进化是进化研究的重要领域，但是却得出了众多与传统进化理论似乎矛盾的结果。而病毒一方面可以看作是大分子的复杂装置，另一方面，又可以看作是一些生物个体或群体。从这一点来讲，病毒是沟通分子进化理论和传统进化理论的桥梁；而且病毒基因组特别小，进化特别快，受干扰的因素特别少，因而在分子生物学飞速发展的今天，它也是进化研究的很好的材料。本书推导的统一进化理论在病毒的进化研究中还找到一些证据。

最后，本书根据统一进化理论思想，结合化石分析，讨论了人类的起源与发展问题，将唯物自然观和唯物史观有机地统一起来了，并进一步从进化的角度讨论了艺术的发展与艺术美的实质问题，发现科学与美学在根本问题上有一些共同之处。

本书在行文的过程中，穿插地从科学的角度论证了一些进步的人文思想，从而从科学的角度呼唤理性的回归，并以之迎接新世纪、新千年的到来。

总之，本书综合了科学思维、理论物理、进化论和人文科学上的相关知识，并

有一些新的探索。这些探索各自有一定的独立性，但是它们又紧密联系与统一。这种联系与统一在于用抽象的逻辑一级级地往下指导着具体的理论；反过来，具体的理论又一级级地往上证实了抽象的逻辑，从而形成了一个较为完整的体系。这个体系是建立在前人众多贡献的基础之上，作者只是殚精竭虑，将它们整理起来，并利用整体的思维从中挖掘出一些新观点而已。

本书涉及面甚广，同时也有一些深度。考虑读者接受能力各有不同，所以尽量使用通俗语言，并尽量采用生活中的事例。另外，在整体上有以下安排：正文的宋体字部分是一个完整的体系，较为易懂，适宜初级水平的读者或中学生阅读；楷体字部分难度则略有提高，适宜中级水平的读者或大学生阅读；各章节后面的问题，特别是专业上或哲学上的一些问题，以及答辩内容难度很大，适宜于高级水平的读者或研究生阅读。即使是高级水平的读者，也不妨按照上面次序由浅入深地来阅读。

目 录

序

致谢

导读

第一章 复杂问题的思维方法	(1)
科学思维发展历史	(2)
系统理论	(13)
层次理论	(22)
层面理论	(29)
第二章 有序演变的动力与机制	(42)
世界在没有逆转地变化着	(42)
微观世界物质变化的规律	(49)
微观世界有序演变的动力与机制	(58)
宏观世界有序演变的动力与机制	(76)
自组织、有序和熵	(82)
第三章 生物进化的动力与机制	(88)
进化理论的发展历史	(89)
统一进化理论	(111)
性的进化与性的选择	(127)
两种生物进化模式的统一	(133)
病毒的进化	(143)
第四章 人类发展的动力与机制	(157)
人类的起源与社会的发展	(157)
艺术的进化和艺术的美	(168)

结束语	(178)
答辩	(180)
索引	(189)
Preface	(195)
Chapter 1 On Complexity	(196)
Chapter 2 On the Extensive Evolution	(205)
Chapter 3 On the Biological Evolution	(214)
Chapter 4 On the Human Evolution	(225)
Chapter 5 On the Art Evolution	(234)
Chapter 6 On Chinese Traditional Thoughts···	
.....	(239)
Generalization	(245)
出版者的话	(247)

第一章

复杂问题的思维方法

俗话说得好：“磨刀不误砍柴工”。在阐述一些复杂问题之前，不妨让我们先磨砺一下针对复杂问题的“刀子”吧，也就是磨砺一下我们的思维。“锋利”的思维到底有多大的用处呢？我们可以先来看一个真实的故事。

1930年，爱因斯坦偕夫人艾尔莎访问美国。在马温特-威尔逊天文台，艾尔莎指着巨型望远镜向台长问道：

“它为什么需要那么大？”

“只有这样才能弄清宇宙的构造。”

“是吗？我的先生却是在旧信封上做这样的事情。”

为什么爱因斯坦的“旧信封”可以和巨型望远镜相媲美？这就是“锋利”的思维之魅力！

需要解释一下，本章所要阐述的是后面几章的理论基础。为了避免循环论证，本章尽量不采用后面几章涉及的内容作为论据。这样，表面上来看，显得与