



返祖

袁左鸣 著

 吉林大学出版社

# 返 祖

袁左鸣 著



吉林大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

返祖 / 袁左鸣著. — 长春 : 吉林大学出版社,  
2014. 11

ISBN 978 - 7 - 5677 - 2527 - 0

I. ①返… II. ①袁… III. ①生命 - 科学 IV.  
①Q1 - 0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 265279 号

书 名: 返祖

作 者: 袁左鸣 著

责任编辑、责任校对: 安斌

吉林大学出版社出版、发行

开本: 787 × 1092 毫米 1/16

印张: 22.75 字数: 420 千字

ISBN 978 - 7 - 5677 - 2527 - 0

封面设计: 林雪

长春市新世纪印业有限公司 印刷

2014 年 11 月 第 1 版

2014 年 11 月 第 1 次印刷

定价: 80.00 元

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路 501 号 邮编: 130021

发行部电话: 0431 - 89580026/28/29

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: [jlup@mail.jlu.edu.cn](mailto:jlup@mail.jlu.edu.cn)

## 导 言

人类的大脑具有发达的生物学结构，就像可提供一个巨大的思维储藏与活动的多功能场所，所需的器具设施应有具有，只要有信息进入这个场馆，一切活动就成为程序化；无论是动态的，还是静态的，都在这个程序的控制之中。这种机制的严谨性是现代任何生物脑都无法比拟的。但是，是什么力量造就了这个具有巨大活动能力的多功能生物结构的呢？这种依据先天性预设好的、如此精细的遗传程序是如何在人体内形成和人类是如何获得的呢？问题的答案均是推测性的，很难就人体本身来作答。

今天地球上人类的文明足迹仅仅是现代人类创造的，它可以为人类的现代文明历史所记载。其实，从地球历史的角度来看，今天人类智能的出现并非是世界上第一次出现的生物智能；也就是说，能够创造出智能文明的生物在过去的地球历史中可能已经出现过很多次，甚至包括近期的地质年代，就连人类及人类的祖先们的文明足迹也并非连续的，完全可能经历了文明的创建和文明的毁灭反复变迁的过程。任何一个地质年代的智能文明的高度发展最终都有可能以地球地貌环境的改变遭致毁灭而告终结。现代人类也是一样，也仅是一类具有智能生物任何本质性能的物种。

无论是 35 亿年前生命诞生之初生命就开始进入了进化历程也好，还是地球地貌变化促成生物的形成及生物进化呈跳跃式发生也好，地球从来就没有停止过自身的演化活动，并且对生物世界始终构成着毁灭性的威胁。生命在 35 亿年间的演化发展过程并非是一帆风顺的，可以说，他们是在地球地貌活动的喘息间期苟且偷生，抓紧一切可能的时机和条件来繁衍生存。每一类物种都要在此期间获得一定的生存技能，并把这一技能以生物遗传再生的方式一代一代地传递下去。然而，在巨大的自然环境变迁中，所有生物——无论是体制发达的，还是体制弱小的——都经历着自然演化无情地摧残，许多物种不可避免地遭致灾难性灭绝或自我消亡。

在漫长的地球地貌演化过程中，各种生命物质构成的生物再生演化体系逐渐地感应到地球环境变化运动的规则性，那些生命力极强的和活性性能敏捷的生命物质在地球演化的千锤百炼中，不仅获得了生存技能，还以不断变化着的相互组合方式来适应着地球演化的规则，使生物的遗传过程具备了能够适应这种变化规则的变异性。这种变异性为生物生存演化奠定了体制发生

的基础。

地球的历史是一个翻天覆地变化着的历史。人们不难想象，那些埋藏在地表深层的被称为煤炭和石油的物质之中含有地球上曾经极其鼎盛生存繁衍着的众多生物，他们数量之大，不仅说明了他们当时的繁衍旺盛，而且也不乏存在着能够创造文明的智能生命。地球的演变是残酷的，无情的，它不留给后来者一点可观察的痕迹，完全用自然的力量将一切生物文明的产物熔化在自然能量之中。但是，地球特殊的地貌环境使生命物质在各种地质板块漂移碰撞的角落里顽强地生存演化着，并且一切演化都是迅速而合乎程序的。最原始的弱小的生命反而在地球变迁的缝隙中越容易被保留下来；而那些体制发达的生命物种却在地球的变迁中没有藏身之地。在地球变迁的间歇阶段，那些存活下来的生命物质仍然以最快的速度 and 敏感的机制发生着演化。也正是这些生命物质的茂盛生长，使得地表能量和地球以外能量被大量地转移到生物体内的有机质中，形成了自然能量的生物性储藏（或转换），从而使地貌变化在地球变迁的节奏强度减弱（或称生物性缓冲）。经过多次地壳的变迁，使地表结构也发生了变化，即演化出大量生物性产物层——煤炭和石油等。但这不等于地球的变迁将会停止，反而这些能量物质的蓄积将会使地壳一旦发生变迁便会有更多种形式能量的提供，其能量的转换对现存的生物及其文明产物会更具有毁灭性。因此，现代地球上几乎不能发现任何过去久远地质年代的智能生物创造的文明痕迹。

人们无法断言，现代人类是否是地球历史上唯一一个能够创造文明痕迹的智能生物，人脑由遗传获得的超文明体制是人类的祖先和/或祖先的祖先们在生存经历中演化发展形成的，绝非是现代人类自己创造出来的。然而，这些祖先或许就是地球上出现过的所有智能物种——现存的，或已灭绝的——共同的祖先。他们经历了无数次地分散、重组，再分散、再重组的演变过程，最终完成智能型基因组的构建。然而，在一系列的生物演化的进程中，物种的分化、杂合，再分化、再杂合，最终通过遗传变异确定生物的种类，并且停止体制上的变化，使进化机制受到抑制而失去效能。这一切都是在地貌变迁的间歇期迅速发展完成的过程，每种生物都有产生、发展、演化、衰变和消亡的自然过程。

按照古生物学的推断，现代人类在地球上约有两百万年的历史，对于地球形成约 70 亿年的时间来说就像喘一口气一样的短暂，而在人类出现之前的几千万年，甚至上亿年间，地球的演化与生物的进化之间存在着极大的相关性。如果再往前追溯到几亿年，甚或十几亿年间的地质年代，生物与地貌状况之间的关系就更无法断言。智能生物的文明在人类出现以前的地质年代中存在是无法否定的。不要认为只有现代人类才是地球上唯一能够主宰过生物

世界的智能生物，不要以为只有现代人类才能够创造出万古长青的文明足迹；所有这一切的毁灭对地球变迁来说不费吹灰之力。

人类能够成为现在地球上的万物灵长，应归功于祖先们遗传变异的结果。不仅是那些近代的祖先，还包括那些整个生物世界的共同祖先，是他们经历了百般磨难、千辛万苦的物竞天择把生物世界各种生命元素——基因以最优化的组合传递给人类，为人类提供了一个能够认识客观世界和产生创造意识的物质基础。

人类还必须认识到的是，虽然祖先们为人类预先设置好了得以应用的大脑遗传体系，但这不等于就一定是作为人类的脑。无论这个体制有多么完善，功能设施多么齐全，机制运作多么准确，但是没有促发能量的信息流（独特的社会性的），他们仍然是一个生物的躯壳器官。人脑的进化在人类本已是进入了枯竭的状态，它不会因再获得变异基因而向更高层次的进化发展。因为祖先们已经把这一体制创造得如此庞大，以至于每一个体都不能在一生中启用大脑的全部部件；也就是说，人脑在人的一生中许多空间和结构设施是处于空闲废止状态。这不仅不能成为生物进化机制的需求刺激，反而说明是在生物演化中用进废退的衰竭刺激。所以，祖先们经过遗传预设的大脑体制，在人类虽然已经尽最大程度地得到使用，并还可以进一步扩大使用，但仍然较祖先们创作体制时所可能表现出的智能文明要逊色得多。人们不能从人类那些无法启用的高度发达的大脑体制上感悟到地球上可能曾经确实存在着比人类（或与人类一样）还要聪慧的智能物种，但可以意识到他们或许是许多智能生物的共同祖先。这一点进化论是无法作答的。

综上所述，人们不能不用新的观点来解释那些现代人类无法作答的生物现象。返祖假说就是这种解释的一种尝试，试图解决这样一个问题，为什么生物物种停止进化时还能使自身发生对环境的适应性变化——非进化性适应。

生命，从单细胞生物开始一直进化到今天，大概经历了 30 多亿年的岁月。在这段漫长的时间里，大自然按照宇宙形成时特定的物质演化方式已经预设好了那些时限不等、周而复始的自然能量转换规则，致使地球生命在这些自然而必然的环境规则中孕育而生，并且演化发展，直至通过进化适应分化出各式各样的物种。因此，没有自然界中的物质演化规律，就不会有生物界中的生命进化规律。

生命从自然界中诞生，并依赖于自然而生存。但是，生命体从诞生时就表现出与自然相抗衡的特质，似乎生命来到世界上就是要接受自然力量的锤炼，利用自身特质的能量转换机制与环境的自然变迁之间相互作用而生存繁衍；同时，又要巧夺天工地设计自身的适应能力，利用进化的多态性方式

应对自然选择的多样性变化。

人们能否认识到，在漫长的生物进化过程中，生物始终是以顺应自然而繁衍生息，自然与生态之间存在一个相对平衡的底限；任何状况下，环境是自变量，而生物是因变量。这种变量之间相互关系的建立缘由自生命的本质物质，即基因和蛋白质。按照返祖假说的观点，那些原始的各种生物体内的延绵不绝遗传着的转载着远古生命信息的基因，仍然被保留在所有生命体和生物体的遗传物质中，并且继续被生命世代繁衍传承着，它们是生命大系血统一致性共同祖先的根基。就某一物种来说，这些基因是原始祖先在相互衔接的不同时代的自然变迁中为适应自然选择而相继获得的；并且，它们的存在无不对应着某些环境的变化因素（包括生态性变化）做出反应。这就是生物与自然无法割舍的原因所在。

问题不在于人们创立了多少学说或假说，也不在于人们又发现了多少生命现象或形式，而重要的是，人们面对古老而经典的理论能否做出自己的判断。树立一个新的学说或假说并不困难，有了一定的素材和实验数据就可以做到。但是，在传统的经典的理论面前要提出新的、在某种程度上与之相悖的论点却是极其艰难的，一方面需要有大量而确凿的素材资料，另一方面还要有坚定而颇具叛逆的信心。往往这种社会心理因素更为重要。

传统的理论代表着过去人类的意识，它作为人类生活中的重大思维方式起到广泛而长期的影响，人们在这种理论规范下从事着各种社会活动，包括生存、信仰及传种接代。传统的观念是根深蒂固的，它们曾经作为祖先们的活动指南一代一代地被履行着，作为对人类生存赋予贡献的功勋而倍受敬仰和维护，作为人类智能征服自然的体现而让人们感到自豪。在人类历史上，作为任何重大理论都会在世代文化传承中留下深刻而长期的影响，直至新的理论被在新的世代中证实更为利于人类社会活动时才有可能因取代而放弃。所以，任何新的学说或假说的创立，尤其是重大的理论的确立，都要经历着缓慢发展的过程和要有敢于为之努力奉献的人们。

# 前言

进化理论是现代生物学的基石之一。《物种起源》是达尔文于 1859 年发表的学术巨著，具有生物学里程碑的意义；也正是从那时起，开始改变了人们以往对地球生命的认识。150 多年过去了，人们对生物进化的研究取得了长足的进展，尤其近 20 多年来，分子生物学与进化生物学，以及多学科交叉研究使得进化理论有了质的飞跃。分子标记、遗传测序和遗传操作手段给人们带来了独特的视角，展示了各式各样分子适应以及一系列在整个生命世界演化历史中出奇保守的基本分子机制。

众所周知，生命不仅是指生物体所具有的活动能力，也是指生物体以其自身新陈代谢的规律在自然界中所获得的形态。人类是当今地球上智能最发达的高级动物，按照进化学说的观点，人类及人类所有的祖先在整个生物进化过程中几乎经历了所有的相互连续的生物演化时代。由于人是现代地球上能够进行自我研究的唯一生物群体，其对整个生物世界拥有巨大的能动作用，因而，人类是这个星球上的“万物灵长”。

不过，虽然人类具有巨大的智慧势能，虽然人类的认识水平在今天已经获得了空前的高度，虽然人类已经达到上天入地的科学程度，但是，人类对物质世界的认识仍旧是肤浅的。就是对于人们的肉体自身来说，对生命的认识也仅仅是停留在一个相对高的水平上，仍然有大量的未解之谜需要去探索。说到底，人类的认知本身也是一种生物进化的产物。由于生物进化是一个极其漫长的过程，并且不是一步就能得到解决的，所以，人类认识的真理也只能是相对性的、阶段性的和可修正性的。人类的认识过程是一个不断深化，不断纠正，不断扬弃和不断真理化的活动链条。因此，人类的认识同生物的进化一样都具有不同时期的局限性。生物的进化是无止尽的，人类的认识发展也是无止尽的；换言之，人类的认识和认识活动也只能在进化中得以完善。现代人，即使是处于多媒体信息化的高度社会化体制中，对其自身存在的许多生命现象的认识也仍然受到自身进化智能发达程度的影响，仍然存在着历史发展时代的局限性。人类对其自身研究的认识成果总会感到不够完善，不够合理，总会提出新的问题，总会提出新的看法。

对于人类的自我认识而言，生物学是一门最具魅力和最为基本的学科。在人类文明发展的漫长历史上，人们在生物学中所取得的任何一点进步，都

会深刻地影响着人类对自身生命存在的认知。然而，人们对自身生命形式存在和起源的任何见解（包括偏见和谬论），都会对人类的生存方式和社会生活产生重大影响。

非常清楚，进化论是基于地质学和考古学的发现而确立的。但是，自然界长期演化的变迁和人类活动的结果，使得这些地下资料和信息往往格外的支离破碎，残缺不全。在地质学上、物种学上、胚胎学上，以及生物形态学上都存在着普遍的“缺环”现象。这样就使得人们始终对进化论给予的解释无法获得圆满。也正是如此，人们仍然在不断地为证实进化论而进行着不懈的努力。也正是由于这些努力，人类对生命物质活动规律的认识才得以达到了今天这样的深度和广度。

分子生命科学的问世，使人们对生命现象的认识已由自然学说、形态学说、物种学说发展到分子生物学水平，即基因学说与蛋白质学说的水平。在现有研究的技术发展水平上，人们已经达成相当的共识，即基因是最小的生命活性单位，而蛋白质是由基因控制合成的表达基因性状的体现生命结构体制的生物活性物质。所以，人们可以认为，自进化学说问世以来，人类对生命现象的认识在功能结构上，即物质基础上已经达到了顶点，即认识到了生命的本质物质（基因和蛋白质）；如果再将这种物质进行概念上的分解的话，所得到的将是氨基酸和核苷酸等非生命分子，生命将不复存在，进而达到的是非生命的物质世界，即由非生命物质，演化成生命物质，再还原至非生命物质状态。至此，可以说进化论是由微观到宏观，从原始到现代而完成的对生命现象的认识过程，在这一认识过程中所取得的每一成就都在不同的方面证实着进化论，因而使得进化论在人类关于生命现象的认识中确立了坚定的位置。

然而，现代生物学理论无论怎样去努力完善进化论的思想体系，随着人们的认识及认识手段的提高，就越发看到进化论确实存在着真正无法弥补的缺陷。这是因为进化论只提供给人们认识生物由原始到现代的“单程车票”，而没有告诫人们对于某一物种来说，物种的进化并不是永恒的现象。这也正是本书提出返祖假说的动因。在进化论中，人们认知的基本线索是由生命的起源开始，追寻各个物种的发展过程，探寻物种之间形成的祖系线条。其认识论的基础是建立在物种的发展由简单到复杂，由低级到高级这样一个基本哲学认识上。“适应”是进化论的一个基本主题，然而人们在看到物种进化的现实的同时，没有注意到另一个事实：物种的进化是与其返祖活动相联系的。表面上看来，遗传稳定的物种的发展似乎只有一个演化方向，返祖只是物种繁衍中的一种偶然，但是，如果人们的认识深入到了基因和蛋白质的水平，就会意识到在相对微观的生命世界中，“返祖”则是一种并不稀少的生命现象

和生物特征。

在本书中，基本的理念采取了与进化论相反的认知顺序，即由宏观到微观，由复杂到简单，由现代到原始的追本求源的认知过程，站在生命最初的起点，探讨现代生命物种以及已经灭绝的物种是怎样由非生命物质演化及进化发展过来的，最终目的在于解释进化论中没有解释完全或有所偏差的问题。因此，在同进化论的关系上，是对进化论的某些观点进行扬弃，是对进化论的完善和补充。

返祖假说是以推测地球生命诞生时的地质环境条件演化变迁为前提来探讨以下几个相互联系的观点：第一，地球上的现代生物都是由远古地质年代时期形成的最原始、最低等的生命物质种类经过自然演化变迁的选择作用及其自身遗传变异的适应作用而演化发展过来的。但是，至今仍然存在着许多几乎没有进化过的，或仅发生很小进化的生物种类或生命体种类，他们可能仍然诞生于地表极端的环境中或寄生于现存的不同进化程度的生物个体体内。第二，生物体内基因的获得与积累是物种在遗传过程中同自然选择作用相互适应并发生遗传变异的选择效应而形成物种进化的根本所在；基因是生物体内最小的、不可分割的、具有信息能动性的生命遗传单位，它在物种种系遗传演化过程中只能被获得并得到积累，不会被创造或被淘汰。基因的淘汰只能通过物种中的某一个体的死亡或整个物种种系的灭绝方式来实现。第三，物种的进化只能使生物体内曾经非常有用的某些适应性原始基因在演化变种中受到抑制或封闭，而淘汰的只能是由那些被封闭了的基因所能够表达出来的在祖先身上曾经表达过的对应的性状，或者是由这些性状高度组构而产生的组织或器官，以及那些由于基因突变而无法获得适应性变异的生物个体。第四，所有已经进化了的生物种群中生物个体的每一个细胞内都存在着相同的一整套由本物种父本（或两性父本）从各个原始演化时期获得的全部基因组组合（包括表达性状的和不表达形状的），这些基因组组合以遗传的方式在生物个体生长发育和生物种系世代之间被忠实地传递着。第五，现存的已经进化了的生物尽管同其他物种或已经灭绝了的物种之间有着广泛的亲缘联系，但由于遗传基因对环境刺激适应性变异的多样性使其在可表达的基因组中选择相应基因型表达的性状上，以及由这些性状所组成的个体形态上已经形成了巨大差别，即物种的种属性差别。第六，进化是被迫的、不可逆转的生物演化历程，只有获得具有表达适应性性状的基因型表达的物种才能完成新的进化而在环境的自然选择作用下得以生存，而那些无法获得这种基因型组合表达的物种，无论他们在体制上相对于其他物种有多么强大的进步或优势，在自然选择压力面前都无法逃脱被灭绝的厄运。所有这些过程都是自然发生的，一切自然的或人为的作用，以及各种生物种群之间的相互作用——包括

各种进化着的物种之间及原始生物与进化生物之间的相互作用，导致这一过程发生的逆转效应，都被视为返祖现象，而对返祖现象的解释就是对进化论无法解释的现象的解释。

从返祖假说的观点来看，现有的进化论中的许多观点是值得怀疑的。例如，所谓生物体内关于基因择优汰劣的观点；将基因突变视为物种进化的遗传变异的观点；将人类广泛影响的“人工选择”视同为自然选择的误解；把生物的进化等同于生物体制上的进步的观点；把进化理解是物种永恒不变的观念；等等。这些都需要在新的更为系统的科学理论指导下给予重新探讨。

# 目 录

## 第一部分 宇宙与物质

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第一章 宇宙的形成 .....       | 3  |
| 宇宙的诞生 .....           | 3  |
| 宇宙结构观念的发展 .....       | 4  |
| 宇宙演化观念的发展 .....       | 5  |
| 宇宙图景 .....            | 6  |
| 运动与发展 .....           | 8  |
| 哲学分析 .....            | 8  |
| 第二章 地球的物质观 .....      | 11 |
| 地球的地质年代概略 .....       | 11 |
| 物质的概述 .....           | 13 |
| 能量及其与物质的关系 .....      | 17 |
| 能量守恒——物质运动规则的建立 ..... | 22 |
| 第三章 元素、分子与化合物 .....   | 26 |
| 天然元素的形成 .....         | 26 |
| 核素及同位素 .....          | 36 |
| 原子与分子 .....           | 39 |
| 化学键 .....             | 44 |
| 有机化合物的结构理论 .....      | 45 |
| 小 结 .....             | 48 |

## 第二部分 生命的起源

|                  |    |
|------------------|----|
| 第四章 生命起源导论 ..... | 53 |
|------------------|----|

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 对生命起源的早期认识 .....           | 53         |
| 生命起源的近期探索 .....            | 55         |
| 生命起源研究现状 .....             | 57         |
| 生命起源研究中的其他问题 .....         | 60         |
| 地球生命的宇宙观 .....             | 62         |
| 生命自由能系统 .....              | 64         |
| <b>第五章 生命前体物质的形成</b> ..... | <b>66</b>  |
| 生命前体物质的概念 .....            | 66         |
| 蛋白质与核酸的形成 .....            | 67         |
| 化学密码子的起源 .....             | 73         |
| 生命大分子的形成 .....             | 76         |
| <b>第六章 生命的原始状态</b> .....   | <b>79</b>  |
| 生命的诞生 .....                | 79         |
| 密码子系统 .....                | 81         |
| RNA 世界 .....               | 83         |
| 摆脱 RAN——DNA 的角色确定 .....    | 85         |
| 小 结 .....                  | 88         |
| <b>第三部分 生命演化的概述</b>        |            |
| <b>第七章 生命的共同祖先</b> .....   | <b>91</b>  |
| 生命之树 .....                 | 91         |
| 原始生命的系统关联 .....            | 96         |
| 病毒类与生命之树 .....             | 99         |
| 基因与生命系统树 .....             | 101        |
| <b>第八章 生命体的概述</b> .....    | <b>103</b> |
| 生命的最初形态 .....              | 103        |
| 生命体的代表者——病毒 .....          | 106        |
| 生命体演化机制的猜想 .....           | 108        |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第九章 关于生物演化的近代史观 ..... | 111 |
| 从拉马克到达尔文 .....        | 111 |
| 新达尔文主义 .....          | 115 |
| 非达尔文主义 .....          | 118 |
| 小 结 .....             | 125 |

#### 第四部分 生命返祖演化的推论

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 引 言 .....               | 128 |
| 第十章 生物演化的技巧 .....       | 129 |
| 遗传 .....                | 129 |
| 变异 .....                | 131 |
| 分化 .....                | 133 |
| 隔离 .....                | 135 |
| 第十一章 难以解释的生物学现象 .....   | 139 |
| 返祖现象 .....              | 139 |
| 杂交后的体制变化 .....          | 143 |
| 杂种不育现象 .....            | 146 |
| 胚胎发生中的困惑 .....          | 149 |
| 不表达基因的存在 .....          | 152 |
| 疾病现象 .....              | 154 |
| 其他生物学现象 .....           | 156 |
| 第十二章 返祖效应:返祖假说的核心 ..... | 158 |
| 经典进化论的核心内含 .....        | 158 |
| 现代进化论基因学说的贡献 .....      | 159 |
| 胚胎学在进化论中的启示 .....       | 161 |
| 分子生物学提供新的认知方法 .....     | 163 |
| 病毒学研究提出生命演化的新推测 .....   | 166 |
| 返祖效应 .....              | 169 |
| 小 结 .....               | 172 |

## 第五部分 生物演化辨析

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 引 言 .....             | 174 |
| 第十三章 论基因 .....        | 177 |
| 基因的概述 .....           | 177 |
| 基因的本质 .....           | 180 |
| 基因的演化发展 .....         | 183 |
| 基因与进化 .....           | 186 |
| 基因与返祖 .....           | 190 |
| 基因与突变 .....           | 192 |
| 基因与蛋白质——多态性与多样化 ..... | 194 |
| 第十四章 论遗传 .....        | 197 |
| 遗传的概述 .....           | 197 |
| 遗传的动力 .....           | 201 |
| 遗传与变异 .....           | 205 |
| 第十五章 论变异 .....        | 211 |
| 变异的概述 .....           | 211 |
| 变异的本质 .....           | 213 |
| 遗传变异的划分 .....         | 214 |
| 基因变异 .....            | 217 |
| 性状变异 .....            | 219 |
| 返祖变异 .....            | 221 |
| 生物的变异与进化 .....        | 222 |
| 变异的速率与模式 .....        | 224 |
| 变异与基因组构的复杂化 .....     | 227 |
| 第十六章 论选择 .....        | 230 |
| 选择的概述 .....           | 230 |
| 选择与生物的变异 .....        | 232 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 自然选择的作用原理 .....       | 235 |
| 人工选择的本质 .....         | 238 |
| <b>第十七章 论进化</b> ..... | 242 |
| 进化的概述 .....           | 242 |
| 生物进化的历程 .....         | 245 |
| 生物进化的本质 .....         | 254 |
| 生物进化的衰竭 .....         | 257 |
| 进化中分子水平的遗传变异 .....    | 259 |
| <b>第十八章 论返祖</b> ..... | 262 |
| 返祖的概述 .....           | 263 |
| 返祖概念的泛化 .....         | 266 |
| 返祖与杂交 .....           | 268 |
| 返祖效应生物学原理的推测 .....    | 272 |
| <b>第十九章 论突变</b> ..... | 276 |
| 突变理论的概述 .....         | 276 |
| 对突变的重新解读 .....        | 279 |
| 突变的形式 .....           | 288 |
| 突变的修复机制 .....         | 291 |
| 突变对遗传体制的影响 .....      | 293 |
| 突变与物种演化 .....         | 297 |
| 小 结 .....             | 301 |

## 第六部分 返祖在生物学理论中的探讨

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>第二十章 生物返祖的理论系统</b> ..... | 307 |
| 返祖的理论前提 .....               | 307 |
| 返祖演化的机制 .....               | 309 |
| 返祖演化的行为模式 .....             | 312 |
| 返祖理论的系统假设 .....             | 315 |

---

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>第二十一章 生物医学中的返祖辨析 .....</b>   | <b>323</b> |
| 胚胎发生中的演化返祖 .....                | 323        |
| 疾病缘由的概述 .....                   | 326        |
| 遗传性疾病的基因定位 .....                | 327        |
| 疾病返祖变异的基础 .....                 | 329        |
| 感染与免疫应答的亲祖机制 .....              | 331        |
| <br>                            |            |
| <b>第二十二章 返祖对生物药学原理的启迪 .....</b> | <b>338</b> |
| 药物归经的返祖原理 .....                 | 338        |
| 分子靶向治疗的返祖原理 .....               | 341        |
| 基因工程反向转录的特异性原理 .....            | 343        |
| 小 结 .....                       | 346        |