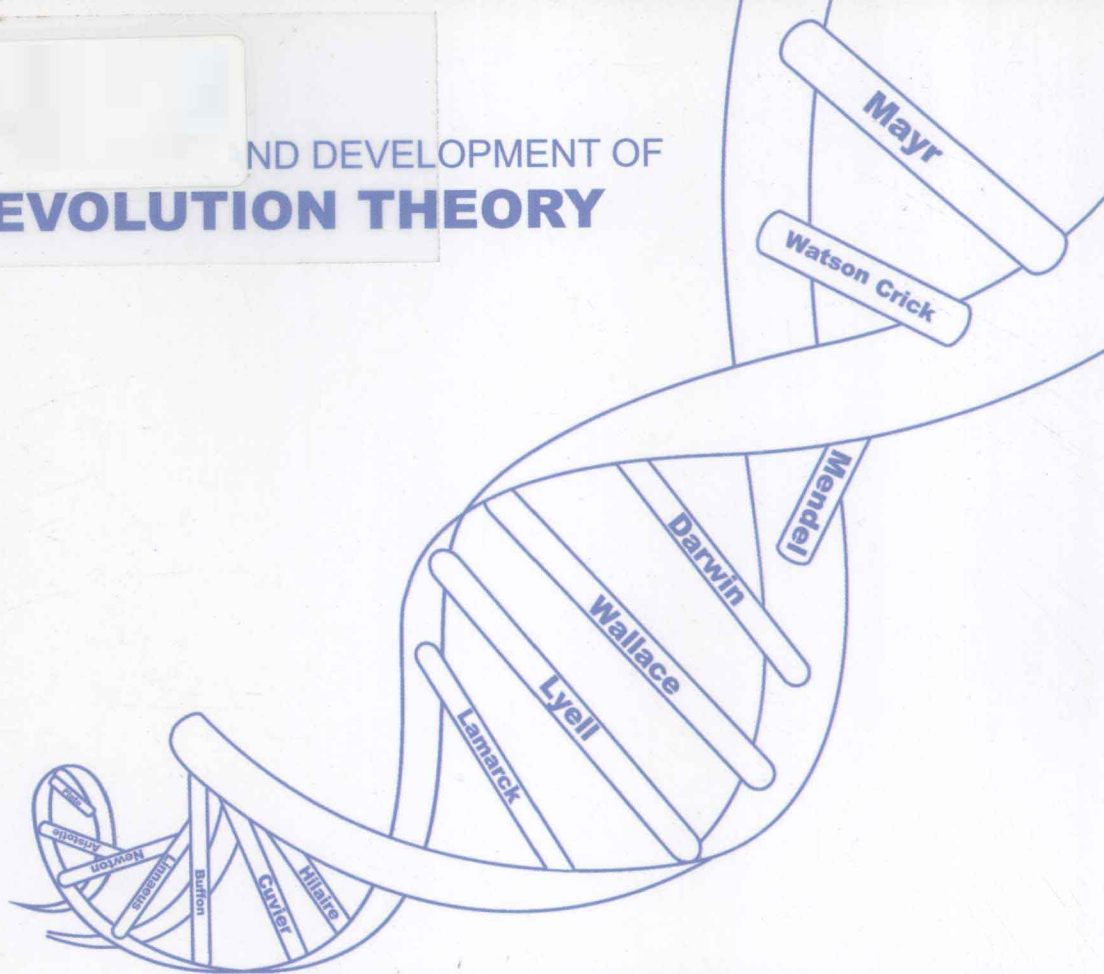


AND DEVELOPMENT OF
EVOLUTION THEORY



进化论的产生与发展

周长发 编著



科学出版社

进化论的产生与发展

The Origin and Development of Evolution Theory

周长发 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

进化论的产生和发展是科学史上的重要事件,对生物学和社会学都产生了极大影响,更引起过各种社会思潮的斗争和争论。然而,历史上,对进化论的最初理论及其后来的提高和完善却充斥着种种不实传闻和恶意攻击,甚至是造谣中伤、谩骂污蔑。因而,对达尔文进化论的主要理论和主旨思想进行澄清和辨析十分必要。本书作者在阅读大量原始文献的基础上,结合多年对进化论和生物系统学的研究心得和教学体会,精心编成此书。本书用简洁的语言对达尔文进化论产生和发展的历史及其相关内容进行深入浅出、条理清楚的介绍,对进化论原理和主要经典研究也有所交代。

本书适合作为生物学本科生、各专业研究生的教材,更是所有生物学从业人员,尤其是进化论、科学史研究人员必不可少的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

进化论的产生与发展/周长发编著. —北京:科学出版社, 2012
ISBN 978-7-03-034756-5

I. ①进… II. ①周… III. ①进化论—高等学校—教材 IV. ①Q111

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第123360号

责任编辑:王海光 矫天扬 孙 青/责任校对:宋玲玲
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>

骏王印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年6月第一版 开本:B5(720×1000)

2012年6月第一次印刷 印张:21 1/2

字数:407 000

定价:75.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

本书的编写及出版得到国家自然科学基金面上项目 31172124、国家基础人才培养基金 J1103507、南京师范大学动物学国家重点学科、江苏高校优势学科建设工程资助项目（生物学）、江苏省生物多样性与生物技术重点实验室的共同资助！

风雨已付 婷然依旧

The truth is always strong even under the stormy attack!

序

19世纪中叶，随着科学的长足发展，生物学也取得了巨大进步，在胚胎学、古生物学、形态解剖学以及分类学上都获得了多种令人耳目一新的进展。然而，看上去似乎具有“灵气”或“灵魂”的生物与无生命的物体之间存在巨大的区别，对它们起源和演化的研究还一直停留在主观的猜测上，未能找到引起生物起源和变化的自然力。宗教的影响可能是第一个因素；实证归纳的研究方法可能是第二个因素；宏大时空变化思维的局限可能是第三个因素。

达尔文通过环球考察，从生物有规律的分布中发现生物不是各自独立创造出来的，从生物之间的异同中看到生物的共同起源和随环境变化的歧异作用，从人工选择中看到进化的方向性，从过度繁殖中找到自然选择的必然性，从丰富的化石中意识到地质历史的长久性。达尔文还从好友华莱士那里吸取进化论的丰富营养，他们的学说第一次清楚明白地提出：人和其他所有生物有着单一起源；物种随着地球历史的变迁不断增多并越来越丰富；生物的变化有其自身规律；生物的进化总体上没有特定的方向。在研究过程中，他们还创造性地引入假设-演绎方法，从而对科学方法论也产生了重要影响。

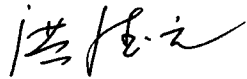
可以说，建立在自然选择理论之上的进化论将宗教彻底清除出生物学，使其完全独立。它将宗教宣扬的人类向善的方向性演变描述成向适应环境的方向前进，将静止的生物存在描绘成动态的自然演变过程，将受神或人类意志主宰的完美、协调的世界描绘成受生存斗争支配的无助、丑恶的世界。也许正是进化论对哲学、思想、社会和生物学上都产生了巨大冲击，历史上有人对它否定和不解，想来也很自然。因而，对进化论本源进行梳理剥离，对它的创新和不足进行分析评价，对它与前人成果的相同与不同进行对比，对它理论的发展和完善过程进行回顾总结就十分必要。这不仅可以使我们从历史中汲取经验教训，还可以从中了解科学发展的条件和规律，从而更好地指导我们的科学研究，以使我们的研究更具原创性和前瞻性。

长期以来，周长发教授对进化论及其发展过程饶有兴趣，并不畏艰辛地从职业生涯之初就对它持续关注、刻苦钻研，近年来更是广泛阅读、潜心思考、笔耕

不断。他的所思所想、所得所获都包含于这本《进化论的产生与发展》中。

该书分 22 个章，对生物进化观点的产生和发展、达尔文进化论的提出和完善、围绕进化论的种种非议和争议、达尔文进化论的创新与不足、现代进化理论的基本原理等相关问题进行了深入浅出、图文并茂的介绍，重点对达尔文进化论的创新点、科学性以及与拉马克学说的异同点、围绕达尔文进化论的争论焦点、达尔文进化论的不足及其后来的补充和完善等进行了详细分析。值得一提的是，作者还用一整章的篇幅对科学进化论产生的历史条件和脉络进行了梳理，并对我国生物科学研究的历史不足进行了议论和初步探讨。其观点也许还不够深刻、准确，也许还有不妥之处，可贵的是他那份真诚和热切。

纵览该书，作者大量引用原文，翻译准确合意，文字流畅明白，见解独特全面，表现出作者对生物进化的经典文献有深入阅读，对进化理论有全面理解，对进化论产生的历史过程有深入思考。以我目力所及，该书是我国研究人员对生物进化论及其历史研究的又一进展，相信它的出版会对我国生物学和生物学史的研究有诸多裨益，欣然为序。



2011 年 12 月

前 言

生命进化乃万物形成宏观之论，物竞天择为生物演化本因之理，其立意之宏大、选题之高远断非常人能够体会，凡夫容易理解也。加之其推翻宗教原有之静止观念、颠覆神学固有之恒定假说，撼动千年之传统、抛弃普世之信念，一度遭千夫所指、万人痛骂、口诛笔伐、声谴字责。时至今日，仍时现攻击其人物、证伪其声明也，是故对其穷本究源、追根究底，一则可还原进化理论本来之面目，二则可明了历史争论之所在也。

况进化之说源远流长、演化之论根深枝繁。西方文明之源头典籍、中华文化之早期经传或多或少、或深或浅对其都有所提及。自达尔文氏与华莱士氏提出自然选择理论之前后，已有众多学说、许多学人对其有过讨论、做过研究，著名者常印于教材，耳熟者屡见于报章。然以目力所及，也许是孤陋寡闻，对于各种学说之区别不同、主要理论之继承转合未见有汇总之论、综合之文。西方之专著常聚焦创新意义，中文之专论多注重流变历程，对各种理论长短之处、新旧之别、相同之义、不同之理常言之不详、论之不尽；人云亦云、以讹传讹者也不止一二；对西方原始论著之译文也多有言不达意、曲解误会者也。故对进化理论之主旨要义进行归纳总结、对比分析不仅可厘清其发展之历史脉络，亦可清楚各家之创新不足也。

夫自细视大者不尽，自大视细者不明。现代进化之论、选择之说不仅试图解释宏观之生物历史演变、物种形成过程、自然选择机理，更希望回答微观之遗传变异基础、基因分子本质、性状决定因子。可谓范围广泛、领域宽大，并常以微观基因频率之变化、分子结构之异动来探索宏观机理之作用、时空选择之效果。由此可见，进化之说乃生物科学之大成、多种学科之精华也。了解其根本、掌握其原理、知晓其演变是研习生物之人不能回避之要务；钻研之精髓、呈现之原貌、传播之真谛亦是从业之士不可推卸之责任也。吾虽不才，却钟情于进化之论，好奇于选择之说。又因兴趣所至、教学之需，对经典原文稍有阅览，将进化历史浅作归纳，薄积厚发，汇成此书，以期抛砖引玉也！

嗟夫！围绕进化之争论不可谓不多矣，其所经历之曲折路程不可谓不长矣！然当喧哗散尽、浮华退远之时，猛然发现、霍然发觉，百余年前所提出之进化演进原理、自然选择规律仍然屹立不倒且愈发光彩迷人，其真其实已不容置疑。以人为鉴，可以明得失；以史为鉴，可以知兴替。进化论发展过程中之人和史不仅值得借鉴，亦是吾等看清科学规律、分辨主观客观、抛弃陈规旧念、创新科学研究之良好榜样也！信乎？

周长发

2012年春于南京师范大学生命科学学院

zhouchangfa@njnu.edu.cn

致 谢

生物进化论阐述和解释了生物的由来及其变化规律。它用客观的而非主观的、自然的而非人为的、规律性的而非偶然性的自然选择原理来解释生物的形成、发展和演变过程，并第一次将看上去似乎静止的世界描绘成变化的、将看上去似乎向上发展的社会描述成方向飘忽不定的、将看上去似乎存在巨大鸿沟的人与动物描述成有共同起源的。它在哲学、科学和社会学方面都引起了巨大震动和广泛影响，历史上也产生过激烈的争论和辩论。对进化论的产生、发展以及围绕它的种种不实指责和攻击进行还原和澄清，不仅有利于掌握和了解进化论的真正内核和基本论点，还可以使我们对进化论产生的历史背景、创新、不足和发展完善过程有清楚的了解，更可以使我们对科学发展的规律和条件有所思考。有鉴于此，本人结合自己多年的专业研究和教学心得，编成此书，希望能为对进化论和科学史感兴趣的读者提供一点材料和借鉴。

在编写过程中，得到我的学术导师周开亚教授和归鸿教授的批评指导，两位先生对本书的内容和形式都提出了宝贵意见！

南京师范大学生命科学学院的许多教授，如陈双林、曹祥荣、杨光、许晓风、蒋国芳、戴建华等都曾给予许多建设性的意见，并都对本书的内容和形式有建议和贡献。同实验室的程罗根教授和严洁博士对部分书稿还进行过认真的审阅，并提出很多中肯的建议，在此一并致谢！

更要感谢几年来选修与进化论相关课程的学生们对我的鼓励和宽容，他们上课时的专注眼神和下课后的热情话语带给我无限动力和激情！

国家自然科学基金委员会对我的专业研究给予了十分及时和充分的基金支持，使我能专注于对很多人来说枯燥乏味、几乎没有任何经济效益的纯基础性、理论性的学术研究，其对本书的出版和发行也有重要贡献。也希望本书是对其的一个小小回报。

由于本人水平十分有限，虽极其尽力谨慎，但相信书中疏漏及不足之处仍有不少，欢迎读者及同行批评指正！

周长发

2012年春于南京师范大学生命科学学院

zhouchangfa@njnu.edu.cn

目 录

序

前言

致谢

1 宗教的重重黑幕	1
1.1 宗教的起源和本质	2
1.2 宗教关于宇宙万物的起源和形成	4
1.3 世界的状态	5
1.4 存在巨链	7
1.5 设计的目的	10
1.6 小结	11
2 隆隆的科学雷声	13
2.1 天文学	13
2.2 地质学	18
2.3 古生物学	21
2.4 胚胎学	23
2.5 比较解剖学	26
2.6 分类学	27
3 电光石火的进化思想	31
3.1 物种改变论	33
3.2 共同起源论	35
3.3 生物多样性递增论	37
3.4 渐变论	39
3.5 自然选择学说	40
3.6 几个名词	42
4 虚幻主观的早期进化理论	46
4.1 埃拉斯姆·达尔文	47
4.2 布丰	49
4.3 拉马克	52
4.4 钱伯斯	58
4.5 评论	60

5	自然自洽的达尔文进化论	62
5.1	达尔文	62
5.2	达尔文进化论的写作和发表	72
5.3	《物种起源》的主要内容	75
5.4	达尔文进化论的主要内容	77
5.5	评论	77
6	确凿的进化论证据	80
6.1	生物进化的经典例证	80
6.2	共同由来的经典例证	88
7	达尔文进化论的创新与局限	92
7.1	达尔文进化论创新之处	92
7.2	达尔文进化论的主要影响	97
7.3	达尔文进化论与拉马克进化理论的异同	99
7.4	达尔文进化论的不足.....	102
7.5	小结.....	107
8	唇枪舌剑的对垒	108
8.1	居维叶和圣希尔的论战.....	108
8.2	牛津论战.....	112
8.3	进化分类学派与支序分类学派的论战.....	121
8.4	评论.....	123
9	宇宙和地球的形成与演变	125
9.1	宇宙的起始.....	126
9.2	宇宙是如何诞生的.....	127
9.3	宇宙是何时开始的.....	129
9.4	地球的诞生.....	129
9.5	地球的状态.....	130
9.6	地球表面的变化.....	134
9.7	地球年龄的测定.....	138
9.8	地质年代.....	139
10	层出不穷的化石纪录和过渡生物	142
10.1	前寒武纪化石	143
10.2	寒武大爆发	145
10.3	从化石记录看有翅昆虫的起源	146
10.4	从化石记录看硬骨鱼类起源	147

10.5	从化石记录看四足动物起源	148
10.6	从化石记录看鸟类起源	149
10.7	从化石记录看鲸类的起源	150
10.8	从化石记录看人类的起源	152
10.9	评论	153
11	由无到繁的生命	155
11.1	自然发生说	155
11.2	化学合成说	156
11.3	从有机小分子到生物大分子	162
11.4	从生物大分子到有膜微球体	164
11.5	细胞的起源和形成	166
11.6	从单细胞到多细胞生物	167
11.7	现在还有生命起源吗	168
12	间断又连续的物种	169
12.1	形态学物种概念	170
12.2	唯名论物种概念	172
12.3	进化物种概念	174
12.4	分类学物种概念	175
12.5	表征物种概念	176
12.6	生物学物种定义	178
12.7	综合物种定义	181
13	生殖隔离下的物种形成	183
13.1	生殖隔离及其机制	183
13.2	物种形成过程	184
13.3	物种形成方式	186
13.4	再次同域	194
13.5	小结	196
14	简单又复杂的遗传物质	198
14.1	遗传物质的发现过程	199
14.2	DNA 结构	202
14.3	染色体	203
14.4	遗传变异的来源	203
14.5	遗传变异的证明	204
14.6	小结	206

15 复杂多样的遗传规律	207
15.1 孟德尔的主要发现	207
15.2 等位基因间的相互作用	209
15.3 一因多效	211
15.4 非等位基因间的相互作用	211
15.5 基因与环境	214
15.6 质量性状与数量性状	215
15.7 小结	216
16 从宏观到微观的自然选择	217
16.1 自然选择原理	218
16.2 自然选择的例证	220
16.3 自然选择的方式	223
16.4 进化论的补充和完善	226
17 自然选择的不同单位	228
17.1 群选择	229
17.2 进化稳定模型策略	231
17.3 亲选择	232
17.4 配子选择	236
17.5 物种及其他水平的选择	237
18 影响进化的必然和偶然因素	238
18.1 突变	238
18.2 基因流动	240
18.3 近亲繁殖	242
18.4 遗传漂变	243
19 可快可慢的进化速度	248
19.1 进化速度	248
19.2 种化速度	249
19.3 影响种化速度的因素	250
19.4 适应辐射	253
19.5 物种灭绝速度	255
19.6 中性论	260
19.7 间断平衡论	262
20 林林总总的误解	264
20.1 对进化论的常见误解	264
20.2 评论	276

21 时空错位的进化论与神创论冲突·····	278
21.1 进化论与神创论的主要冲突·····	278
21.2 小结·····	288
22 中国人为什么没有提出进化论·····	290
22.1 进化论产生和发展的历史轨迹·····	290
22.2 中国人为什么没有提出进化论·····	293
22.3 问天·····	296
参考文献·····	298
中文索引·····	316
外文索引·····	320

1 宗教的重重黑幕

没有什么比用使用性或终结原因的教条来解释同一生物门类的不同成员具有相似模式的原因更无希望的了。而这种尝试正是欧文在他的有趣的《论肢体的特性》一书中所表达的。我们只能相信这种普遍的观点是这样的：各种生物都是独立创造的，如此就取悦了上帝，表明他创造出了各种动植物。

——达尔文（1859）

现在的所有科学证据都告诉我们，人类与其他生物一样，是随着宇宙、地球和生物的进化由无到有、由简单到复杂地慢慢形成和发展的。但在远古人类形成的初期，在那个荒凉蒙昧的年代，在那个人类还受自然摆布、生产力极为低下的时代，人类却已经在思考或本能地寻求世界及人类自身的来源及命运、人与人之间的关系如何协调、人与物之间的相似与不同这类大问题。智慧是如此美好，它使人具有慧眼和敏思，同时它又是如此不可理喻，往往还要加上个人的体验和本能的反应。

可以想象，当电闪雷鸣撼动天际、当狂风暴雨席卷大地、当地震洪水摧毁江堤、当山崩地裂倾泻淤泥、当黑影蚀食日月、当流星划过天际、当彩云变为人形、当日月周而复始地横挂在天际、当春夏秋冬年复一年地旋动四季、当风霜雨雪规律性地如期而至、当不可逾越的高山横亘于眼前、当宽阔无边的大海咆哮于面前、当高不可攀的夜空笼罩于身边、当吃人的猛兽夺走亲人、当无情的疾病摧残妻儿、当不可预期的死亡带走氏族首领时原始人心灵的震撼。

当种子奇迹般地萌发、当鲜花魔术般地绽放、当树叶像纸片般地掉落、当虫子像变形般地蜕皮、当蛇儿如涅槃般地脱壳、当鸟儿如变身样地换羽、当野兽兴奋繁殖、当禽鸟狂热求偶、当植物挂果结籽、当雌雄相爱相吸、当幼儿发育生长、当老者憔悴死亡、当鲜血总会凝固、当妇女痛苦生育、当男女体态显现差异、当牛羊大规模迁徙、当鱼虾成群地浮现、当鸟儿如云般地迁飞出现时原始人心里的疑惑。

当现实出现在梦境、当影像变成为幻影、当人言成为了呓语、当具象变成为想象、当过去被说成现实、当远景被描述为近景、当睡眠总要醒来、当疾病还会自愈、当死亡不可避免时原始人精神上的震颤。

当人与人要相互交流、当男女要成对交媾、当老幼要互相扶持、当人在群体中才安全、当人在结伙时才有力量、当人合作时才有收获、当人与人之间还有争

斗、当人群间还有战斗、当同性间还有争夺时原始人本能的惶恐和绝望。

无论是自然的、生物的、社会的、心灵的和肉体的痛苦、不解和未知都需要缓解，即精神必须要有出路，心灵必须要得到慰藉，现象必须要得到解释。如果经验和人力无法胜任，那只能借助于神话和神力了。

1.1 宗教的起源和本质

恩格斯在《反杜林论》中说：“单是正确地反映自然界就已经极端困难，这是长期的经验历史的产物。在原始人看来，自然力是某种异己的、神秘的、超越一切的东西。在所有文明民族所经历的一定阶段上，他们用人格化的方法来同化自然力。正是这种人格化的欲望到处创造了许多神。”原始社会宗教观念的人类学意义正在于其以一种独特的方式拓宽或深化人同自然界的“关系”，“用人格化的方法来同化自然界”，确立人同自然界的亲和关系，表达人的决不屈服于现时的历史条件，而志在超越自然界的束缚，追求精神“自由”的无限要求（段德智，2005）。

根据现代的解释，宗教是人类社会发展到一定历史阶段出现的一种文化现象，属于社会意识形态。其主要特点为：相信现实世界之外有超自然的神秘力量、实体或神灵，它或它们统摄万物，拥有绝对权威、主宰自然、决定人世命运。可见，它符合原始人类的心理和社会需要。

现代有系统、有组织、有教义的宗教是从原始宗教发展而来的，而关于原始宗教的起源和本质有多种假说（段德智，2005）。宗教可能起源于祖先崇拜或神灵崇拜、起源于神物崇拜或拜物教、起源于祖灵论或鬼魂说、起源于巫术，为无意识的“集体表征”或“集体仪式”（图腾崇拜）等，甚至有人提出用外星人的地球访问来解释地球上宗教的起源。

早在古希腊时期，Xenophanes（公元前565～前473年）就在《讽刺诗》中断言神是由人按照自己的形象设想出来的。德谟克利特（Democritus，公元前460～前370年）认为宗教起源于人们在良心上的内疚和人类对自然的敬畏。

英国人缪勒（Friedrich Max Müller，1823～1900年）在研究印度宗教后认为，宗教产生的意识动因是而且只能是无限观念。无限产生于有限之中，正是在感觉有限与无限的这种恒久联系中，产生了宗教的原动力。在印度人形成了超越有限的观念之后，他们就在自然界中到处寻找它，试图用不同的名字命名和把握它，这就构成了印度宗教的基础，成为支撑印度宗教殿堂的柱石（翟志宏，2005）。从宗教产生和进化的历史来看，它也是从自然宗教到多神教和一神教的过程。在自然宗教阶段，“神”往往是自然界存在中的物体，如太阳、水、火、乌鸦、蛇等，然后才出现神化了的自然物，如太阳神、凤凰、龙等。