



# 物种起源 地质大变迁

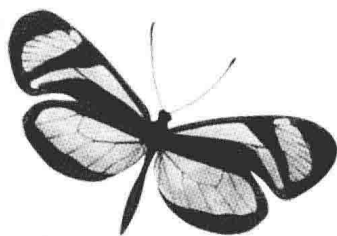
*The Origin of Species: Principles of Geology*

[英] 查尔斯·达尔文 著 马丽 王晨 译

透过“物种进化”看到的这个世界  
是如此美妙又有趣，充满神秘与惊奇



中国妇女出版社



# 物种起源 地质大变迁

〔英〕查尔斯·达尔文 著 马丽 王晨 译

中国妇女出版社

图书在版编目 ( CIP ) 数据

物种起源. 地质大变迁 / ( 英 ) 查尔斯·达尔文  
( Charles Darwin ) 著; 马丽, 王晨译. -- 北京: 中国  
妇女出版社, 2017.4

( 小达尔文自然科学馆 / 马丽主编 )

ISBN 978-7-5127-1408-3

I. ①物… II. ①查… ②马… ③王… III. ①物种起  
源—达尔文学说—青少年读物 IV. ①Q111.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字 ( 2017 ) 第037523号

## 物种起源——地质大变迁

---

作 者: [ 英 ] 查尔斯·达尔文 著 马丽 王晨 译

策划编辑: 应莹

责任编辑: 王琳

封面设计: 尚世视觉

责任印制: 王卫东

出版发行: 中国妇女出版社

地 址: 北京市东城区史家胡同甲24号 邮政编码: 100010

电 话: ( 010 ) 65133160 ( 发行部 ) 65133161 ( 邮购 )

网 址: [www.womenbooks.com.cn](http://www.womenbooks.com.cn)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京中科印刷有限公司

开 本: 170 × 235 1/16

印 张: 19.5

字 数: 300千字

版 次: 2017年4月第1版

印 次: 2017年4月第1次

书 号: ISBN 978-7-5127-1408-3

定 价: 38.00元

---

版权所有·侵权必究 ( 如有印装错误, 请与发行部联系 )

# 写给热爱大自然的小学者

我们即将开始阅读的是《物种起源》的最后一本。在上一本书中，达尔文就其他人对自己的质疑，用自然选择学说一一进行了反驳，之后又解释了自然选择是如何作用于本能和杂交的，你是否读懂了呢？如果你还对达尔文的学说抱有一丝疑问的话，那么不妨看看这本书。本书先从地质学证据入手，讲解物种的起源与分布原理，之后又从胚胎学的角度，对物种起源于同一祖先进行论证，并很好地驳斥了万物是由神创造的这一观点。

## 推翻神创论

在达尔文生活的年代，人们普遍都相信神的存在，认为世界上的一切都是由神创造的。而且，神创造出的物种都是完美的，不需要改变。如果神觉得它们不好，就会使其灭亡。但是，达尔文对从地下挖出的化石进行了多年的研究，结合自己在家养动物以及自然物种身上的发现，认定物种存在进化，并且是由同一祖先发展而来。这一发现不仅在后来引起轩然大波，就连达尔文自己都吃惊不已。他在写给好朋友的信中说，自己发现物种不是固定不变的，就像承认杀人一般令他感到毛骨悚然。

达尔文是怎样得出这个结论的呢？除了第一本中论述的家养物种的改变之外，他还从地球地层中出土的宝贝——化石上找到了物种进化的蛛丝马

迹。在南美洲，达尔文找到一种箭齿兽的化石，这种化石和犰狳有着相似的骨板和鳞板，而且只有存在犰狳的地方才有箭齿兽化石。这两个物种之间既具有形状差异，又具有高度的相似性，这只能说明它们之间有着亲缘关系，至少也会是旁系血亲。

另外，在第一版《物种起源》出版后，达尔文得知在索伦霍芬挖掘出带羽毛的原始鸟类化石——始祖鸟，于是十分兴奋地将这一化石证据加入第四版中。不管现代科学家究竟将始祖鸟看成鸟类祖先，还是带羽毛能飞的恐龙，它都说明鸟类与爬行纲有着千丝万缕的关系，它们无疑有着共同祖先。后来，20世纪50年代末开始发展的分子生物学，也以全新的角度支持了达尔文的同一祖先学说。

## 缺失的中间过渡类型

遗憾的是，当时达尔文的化石证据并不充分，地层中普遍缺失中间过渡类型，而且某些地层还存在整群物种突然大量出现的情况。很多人以此质疑达尔文，认为只有神秘的力量才能使大量物种突然出现。

值得注意的是，即便中间过渡类型有所缺失，但是化石无不显示出物种的构造整体都在向复杂演变。地壳中先是出现结构简单的单细胞生物，接着才出现多细胞生物，并逐渐演化出地球上最高级的一群——脊椎动物。达尔文对中间过渡类型的缺失解释为，人类对地层的考察并不完备，而且地壳本身并不是一个忠实的记录者。在地壳运动的时期，物种会大量灭绝，地壳也会记录下物种当时的形象状态，而此时的物种很少变异或根本处于平稳过渡时期。当地壳运动趋于平稳时，物种之间的生存斗争变得日益激烈，导致各物种频繁变异，从而进化，但此时地壳却无法将这些进化记录下来。接着，他又通过冰河时期冰川的运动，以及地质学痕迹解释了物种的分布问题，进一步驳斥了那些反对他的人。

## 胚胎学证据

为了弥补地质学证据的不充分，达尔文通过对动物的胚胎进行对比来解释物种的同一祖先理论。达尔文通过他人的胚胎学研究成果发现，较高一级动物与较低一级动物虽然在成体上存在较大区别，但在胚胎时期却有着惊人的相似性，所以这可以看成它们具有同一祖先的最直接证据。他本人又对藤壶进行了多年的研究，发现其幼体与节肢动物的非常相似，因此得出藤壶不属于软体动物，而是节肢动物的结论，使其在分类学上终于被归属到正确的位置。

胚胎学证据还显示，虽然有些物种的胚胎构造和成体构造存在差异，但是这些差异正好说明其和其他物种的亲缘关系。而且，这也证实属和种的差异发生在胚胎发育后期。因此，达尔文认为，一方面可以从物种的同源性来寻找共同祖先的证据，另一方面可以根据物种胚胎后期的差异来进行分类。达尔文虽没有进一步利用胚胎学资料对系统发育进行完整的研究，但是其思想却影响了后世的科学家去这样做，并由此开创出进化发育生物学。

此时此刻，即将读完“小达尔文自然科学馆”丛书的你已经对达尔文的学说有了一个大体的了解，你是否会由此感叹生命是如此神奇却又充满未知呢？如果你还意犹未尽的话，就再读一读《“小猎犬”号科学考察记》，了解一下达尔文年轻时的探险故事吧。

由于达尔文在著作中使用了大量的自然科学专业术语，我们为了降低阅读难度，提高阅读兴趣，专门设计了“生物分类学图表”和“地质年代划分表”作为基础阅读知识的补充。同时，我们还添加了大量的生物学、人文知识的注释和图片作为解说，希望能让你在阅读科学名著的同时有更大的收获。

每当春季来临时，树都会无声地伸展自己的枝叶，花争相开放，蜜蜂

穿梭其间，鸟类四处寻觅筑巢的地方，熊结束了冬眠，水中的鱼开始交配产卵。这既是一年的开始，也是生命不断重复的乐章。达尔文在这美妙的乐章中，写下了最精彩的一笔。下面，就请你来亲自领略一下达尔文这精彩乐章的魅力吧！

编者

2017年2月



## 目 录 Contents

### Chapter 1 写在岩石中的历史

---

地质记录中的难点问题 / 002

消失的中间变种 / 004

古生物标本的缺乏 / 013

任何一个地层中众多中间变种的缺乏 / 022

突然出现的相似物种群 / 034

### Chapter 2 地质变迁带来的物种变革

---

写在阅读本章之前 / 048

关于生物的地质演替 / 052

物种与物种群的灭绝 / 059

全球生物的同时演化 / 067

灭绝物种之间及其与现存类型之间的亲缘关系 / 074

古代生物类型与现存生物类型发展状态的比较 / 088

第三纪末期同一区域内相同模式的演替 / 096



### Chapter 3 地理分布

---

对物种分布情况的解释 / 102

物种单一起源论 / 109

迁移方式 / 114



冰河时期的物种传播 / 129

南北半球的冰河交替期 / 138

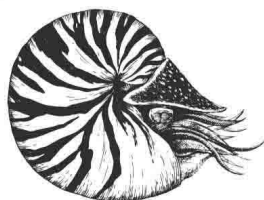
淡水生物的分布 / 152

海岛生物 / 160

海岛上不存在两栖动物和陆生哺乳动物 / 166

岛屿和邻近大陆上的物种对比 / 173

总 述 / 182



## Chapter 4 物种间的亲缘关系：形态学、胚胎学和退化器官的证据

群中有群 / 188

自然系统 / 191

分类规则及具有分类价值的东西 / 193

其他分类要素 / 201

血统分类 / 204

同功相似 / 211

连接物种亲缘关系的性质 / 219

物种的灭绝与种群的定义 / 223

消失的中间变种 / 227

胚胎学中的法则、原理及问题解释 / 236

对胚胎学中一些问题的解释 / 247

残迹的、萎缩的及不发育的器官 / 257

残迹器官的起源及解释 / 263

总 述 / 268

结 论 / 271

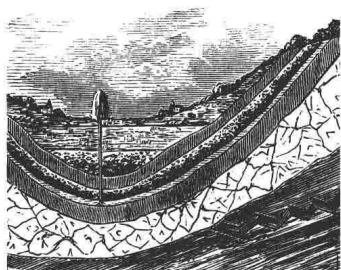


# Chapter 1

写在岩石中的历史



# 地质记录中的难点问题



地层：地质学专业术语，即地质历史上某一时代形成的成层的岩石和堆积物。

在本章，我将重点讨论以下几个难点：

## 难点1

我们在**地层**中发现了一些介于现存物种和灭绝物种之间的中间过渡类型，但是我们并不能把所有的中间类型全部找到，大量的中间变异物种化石是缺失的。

## 难点2

对欧洲的地层进行勘探后，我们发现了一些突然涌现的相似物种群。

## 难点3

我们在比**寒武纪**更古老的地层中找不到富含生物遗迹的地层。

这些难点对于阐述一些最本质的问题，可谓意义重大。

一些杰出的古生物学家过去曾认为物种是

寒武纪：地质年代分类，距今约5.43亿~4.88亿年，是显生宙的开始，标志着地球生物演化史进入新阶段。寒武纪地层有着丰富的无脊椎动物化石，但比其更古老的地层中却鲜有物种化石，所以古生物学家称之为“寒武纪生命大爆发”。

不会发生改变的。现在，当权威代表**莱伊尔爵士**开始支持相反的观点后，许多地质学家和古生物学家的观念也开始产生动摇。那些坚信地层基本完整地记录了过去学者，肯定会反对我的学说。然而，在我看来，莱伊尔爵士对地层的比喻是非常恰当的，他认为：



查尔斯·莱伊尔（1797~1875），英国地质学家，地质学鼻祖，地质学“渐进论”和“将今论古”的现实主义方法奠基人，“均变说”的重要论述者。在地质学发展史上，莱伊尔曾做出过卓越的贡献。

地质记录就像一本由多种古代方言写成的、保存极不完整的世界历史。我们现在仅找到了这部历史书的最后一卷，里面只包含了两三个国家的内容。这最后一卷也并不完整，只是些只言片语，我们只能断章取义。编写这部历史书的语言常常不断地变换，同样的文字符号，在不同的章节中代表的意思可能并不完全一样，有些文字的意思——如同连续地层中突然出现的相似物种群一样——可能还会被曲解。

如果真能认同这一观点的话，前面难点所带来的问题可能就没那么大，甚至可以忽略不计了。

## 消失的中间变种

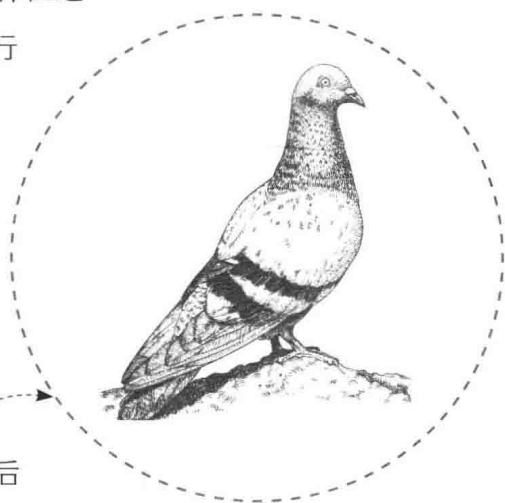
### 物种之间有着明确区分

物种之间的区分是非常明确的，原因是什么呢？在经历了众多过渡阶段后，物种之间也没有产生混淆。在过渡阶段出现的变种本应最适应现今的环境，生存在自然条件逐渐发生变化的广袤大陆上。我曾详细地讲述过，物种在生存过程中对其他物种的依赖性远远大于对气候的依赖，这一能真正主导生存的因素并不会像热度和温度一样渐渐丧失控制力。我也曾竭力分析过，中间变种比与其关联的子代物种数量要少，是因为当物种再次变异和进化时，中间变种便被取代，然后消失了。

在自然选择的过程中，新物种不断出现，代替原来的物种，这才是处在过渡阶段的中间变种至今并没有大量出现的主要原因。由此可以看出，灭绝过程对此起到巨大的作用。同理，我们也可以推断出，中间变种在某一历史时期数量是非常庞大的。但在地层中却没有任何关于这些中间变种的发现，这对自然选择学说来讲是最有力的驳斥。可我认为，地层的记录是不完整的。

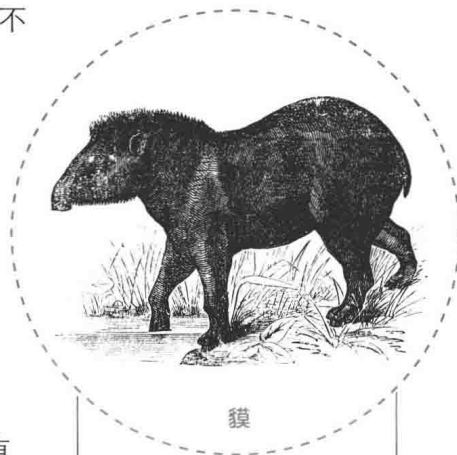
## 中间变种的存在证据

自然选择学说首先强调的就是，中间变种在过去是客观存在的。当我们随意对两个物种进行观察时，一般自然而然地会联想到处于两者之间的类型，但这样的想法是完全错误的。我们应该先去探寻物种之间以及它们未知的祖先身上的相同点，虽然这个祖先身上的许多特征可能已经与后代相差甚远。



举例来说：扇尾鸽与突胸鸽都是**岩鸽**的后代，如果我们对它们的演化情况非常了解，我们就能推测出这两种鸽子与岩鸽在遗传学上的关联了。但是，并不存在具有两种鸽型共同特征的中间类型，即不存在长着稍微张开的尾部和胸脯变大的鸽型。这两种与祖先差异较大的鸽子类型，如果我们不去探究它们曾经的演化过程，仅从生理结构的相似性去判断，是无法确定它们到底是岩鸽的后代还是皇官鸽的后代的。

自然界中存在的物种也是一样，当我们看到**马和獏**这两个完全不同的物种时，我们不能直接假设曾经出现过具备两个物种特点的遗传链，但是可以假设马和獏具有某个未知的同一祖先。



獏

马和獏外表差异巨大，但都是奇蹄目的哺乳动物。

从整体上看，这个未知的祖先与马和獭既存在相同的特征，又可能在某些生理结构上与它们有着非常明显的区别。这种不同可能比马和獭之间的区别看起来更大。因此，我们必须在掌握了某段历史时期的物种演化过程，了解祖先的生理结构和演化方向后，从时间和结构上同时将祖先与后代做比对，才能判断出两个或多个物种之间的亲缘关系。

在自然选择学说中，由一个现存物种演化为另外一个现存物种的情况也是存在的。例如，獭是马的祖先。如果是这样的话，两个物种之间应该有起过渡作用的中间类型。这种现象意味着在漫长的岁月中，某个物种一直没有改变，而它的后代在这段时间里不断地变异。但这种现象应该很少出现，因为

亲代与子代：生物产生生物，对后代生物来说前一代是亲代，对前一代生物来说后代是子代。

物种的亲代与子代之间往往是相互竞争的关系。通常来讲，原来的生物类型会被新出现的更具适应性的生物类型替代。

根据自然选择学说的观点，现存的所有物种与本属的亲种虽然存在差异，但是相互之间必定是有亲缘关系的，这种差异就像同一物种的家养型与自然型之间的差别。

很多中间变种已经在地球上消失了，若沿着它们身上的相关性再往前追溯，最后便能找寻到它们位于同一个纲的共同祖先。在现存物种和消失物种之间出现的过渡类型一定是不计其数的。假设自然选择学说是正确的，那么自然界中一定曾出现过大量的中间变种。

## 从沉积速度和侵蚀程度来推测时间的进程

反对的声音除了源自找不到很多中间变种的化石外，还有人认为如果是自然对这么庞大的生物群体进行选择的话，根本没有足够的时间完成。倘若读者不是一位从事地质工作的学者，我可能无法让他通过很多事实了解时间的进程。

莱伊尔爵士的伟大著作《地质学原理》，被历史学家誉为自然科学中的一场革新。如果读懂了这本书的人还不愿承认地球经过的年代是多么漫长和悠久，那么还是合上这本书吧。否则，就算阅读《地质学原理》，查阅不同地质学家关于地层的论文，推敲这些作者对于不同地层的持续时间做出的分析，也是不够的。

只有了解了地层的形成过程，通过考察地球表面的侵蚀程度和堆积物的厚度，才能对已经逝去的时间产生概念。如同莱伊尔爵士所讲的那样，沉积物是侵蚀作用的产物，测量一个地区沉积物的深度和广度，就可以了解这个地区的侵蚀程度。我们只有亲自去考察时间的印记，观察溪流对泥土的冲刷和浪花对岸边岩壁的撞击，研究地层中沉积物的形成，才能对逝去的时间有所了解。

### 陵削作用

如果我们沿着柔软的沙滩观察，会发现随着潮起潮落，通常一天中海潮只有两次能够涨到岩岸。海潮击打岩岸的时间也很短，而且只有当浪花卷着沙砾时才能对岩岸造成侵蚀。

清水是无法对岩石造成侵蚀的，这个观点有充足的证据可以证明。当海边高耸的岩石底部被侵蚀挖空后，上面的岩石就会掉进海里，其中较小的岩石块会被侵蚀得越来越小，直到翻滚的浪花可以卷起它们。经过侵蚀和翻滚，这些小岩石很快就变成了沙砾、细沙或者泥土。





在后退的**岩崖**下方，往往都有一些巨大的圆形岩石，上面密密麻麻地生长着海洋生物，说明这些地方不容易被海浪磨蚀或卷走。当我们顺着遭受**陵削作用**的岩岸走上几**英里**，就会发现正在被陵削的海岸往往处在海角附近，而且范围非常小。从沿岸地表和植被的状况来看，根基部分已经被海浪冲刷多年。

## 风化作用

以拉姆塞为首，包括朱克思、盖基、克罗尔等优秀观察家，都发现**风化作用**比陵削作用对地层的影响更大。

所有大陆都暴露在空气和含有碳酸的雨水中，而寒冷地带还受到霜降的影响，

这些都会产生化学作用。

即便在平缓的坡地上，大雨也会将已经与地表分离的碎沙石冲走。而大风在干旱地区卷起的沙砾，更是不计其数。碎沙砾随着雨水流进河里，与湍急的河水一起将河道冲刷得更深，自身也被磨得更加细碎。

下雨时，我们常能看到混着泥沙的雨水沿坡而下，这便是地表的侵蚀。

拉姆塞和维特克曾经讲述过一个非常奇妙的地质现象。威尔德地区巨大的陡崖和贯穿英格兰海岸连绵不断的陡崖线，曾被认为是年代久远的地质

**陵削作用**：指地球表面由于受到风化、侵蚀等作用，逐渐降低的总趋势。

**英里**：长度单位，1英里约为1.61千米。

**风化作用**：指地表或接近地表的坚硬岩石、矿物等，与大气、水及生物在接触的过程中，产生物理、化学变化，进而在原地形成松散堆积物的全过程。