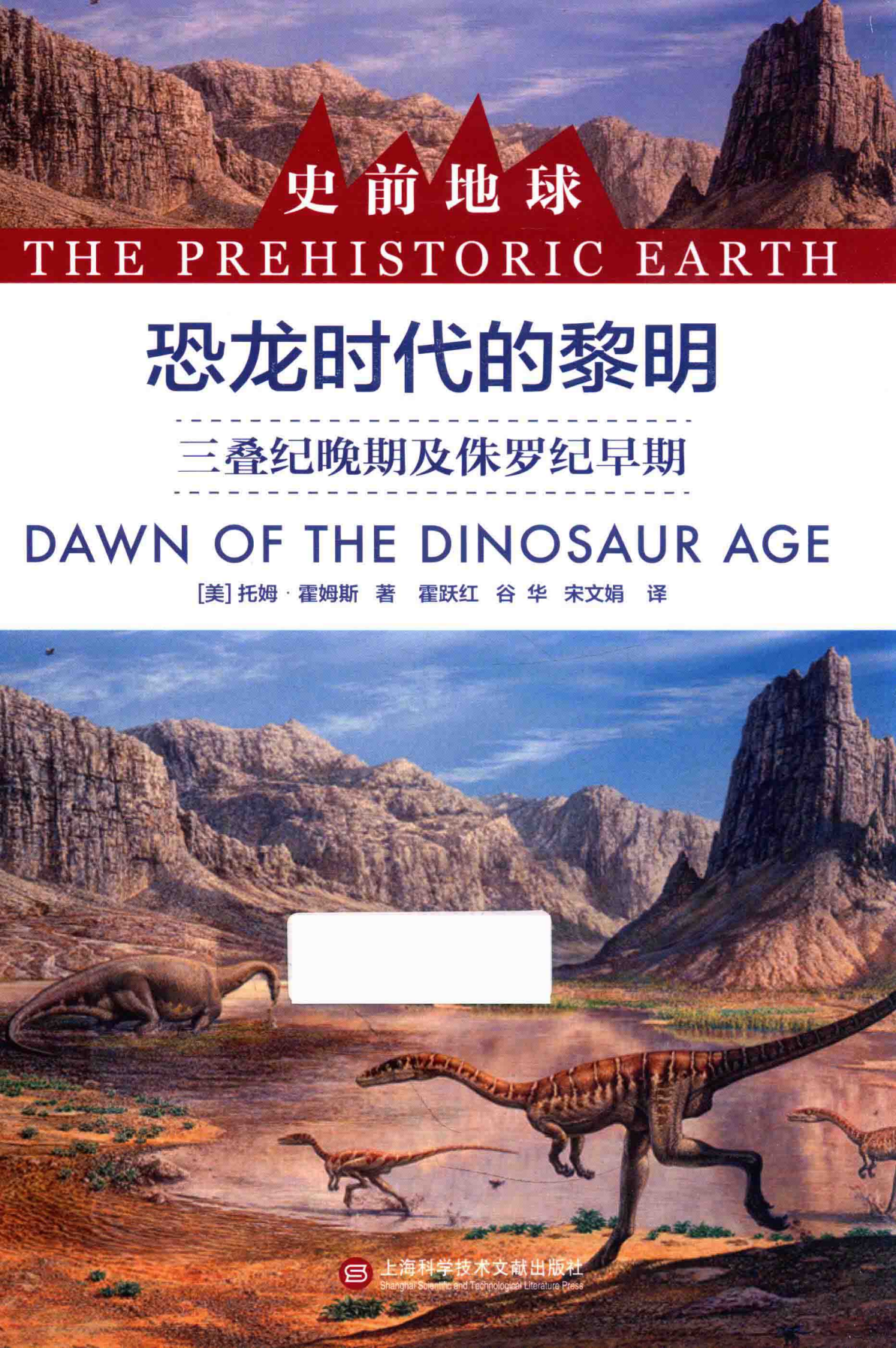




史前地球

THE PREHISTORIC EARTH

恐龙时代的黎明

三叠纪晚期及侏罗纪早期

DAWN OF THE DINOSAUR AGE

[美] 托姆·霍姆斯 著 霍跃红 谷华 宋文娟 译



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technical Literature Press

史前地球

恐龙时代的黎明

三叠纪晚期及侏罗纪早期

DAWN OF THE DINOSAUR AGE

[美] 托姆·霍姆斯 著 霍跃红 谷 华 宋文娟 译



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

恐龙时代的黎明 / (美) 托姆·霍姆斯著; 霍跃红, 谷华, 宋文娟译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2017

(史前地球丛书)

书名原文: Dawn of the dinosaur age

ISBN 978-7-5439-7406-7

I . ① 恐… II . ① 托…② 霍…③ 谷…④ 宋… III . ① 恐龙—普及读物 IV . ① Q915.864-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 114248 号

Dawn of the Dinosaur Age

Copyright © 2008 by Infobase Publishing

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©
2017 Shanghai Scientific & Technological Literature Press

All Rights Reserved
版权所有·翻印必究

图字: 09-2015-635

责任编辑: 张 树 杨凯茹

封面设计: 许 菲

丛书名: 史前地球

书 名: 恐龙时代的黎明

[美]托姆·霍姆斯 著 霍跃红 谷 华 宋文娟 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 昆山市亭林印刷有限责任公司

开 本: 720×1000 1/16

印 张: 8.25

插 页: 4

字 数: 102 000

版 次: 2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-7406-7

定 价: 22.00 元

<http://www.sstlp.com>

前言

想知道未来，就必须知道过去。

5300 年前，居住于今天伊朗南部地区的苏美尔人，创造了人类第一种书面语言。从此，人类就一直用文字记录着自己所处的世界。文字令人们得以保存他们看到的正在发生的事件。文字赋予了生活一种新的永恒。语言，尤其是文字，让历史成为可能。

历史是人类神奇的创造。那么，人们是如何知道文字发明之前的事情？又是如何知道人类存在之前的事情？发生于有人类记录前的事件叫作“史前历史”。从定义上讲，史前生命就是存在于人类之前的任何生命；人类为了后代，尽力记录史前生命以及它们的周边正在发生的事件。

史前历史与历史一样，很大程度上是人类心智的产物。古生物学家是专门研究史前生命的科学家。他们研究人类史之前的生命，通常，这些生命存在于过去的几十万年、几百万年，甚至几十亿万年之前。他们研究的主要资源是动植物和其他有机物的化石，以及有关地表形貌和气候的地质证据。通过对化石进行技术分析和科学推理，古生物学家能够重构古代生命的外貌、习性、环境和亲缘关系。古生物学家不只精通史前生命的研究，为了复原精确的史前画卷，他们的研究还涉及许多其他学科——生物学、动物学、地质学、化学、气象学，甚至天体物理学等领域的资讯，都在研究中发挥了作用。借助这些现代知识体系的视角，

古生物学家得以对过去进行全面探索。

如果一个作者打算写一部体育运动史，那么仅仅描述桌球就够了吗？当然不够！然而，在书店和图书馆的书架上，我们恰巧就发现了这样的一边倒地关注恐龙的倾向。恐龙抓取了我们的想象力，而代价是，我们忽略了许多其他的同样精彩而神奇、非凡又杰出的生命。在史前世界的万神殿里，恐龙不是唯一，但是很难找到一本书，同时也能关注到恐龙之前或恐龙之后的许多其他生命类型。

《史前地球》是一套系列丛书，阐述了生命进化过程，时间跨度为从出现最早生命的 35 亿年前到出现现代人类的 30 万年前。其中三册讲述了恐龙的故事。其他七册则侧重恐龙时代同期、之前及之后的各种动物的进化。整个系列内容涵盖了：生命在海洋里的早期探索；第一批陆生动物对陆地的入侵；鱼类、两栖动物、爬虫动物、哺乳动物和鸟类的起源；现代人类的出现。

《史前地球》系列是为在校的初中生和高中生而写。它以古生物学领域的最新科学发现为基础，是针对这个年龄层最全面最紧跟时代的系列丛书。

本系列的第一册《早期生命》，介绍了相关的地质时间、地球科学、化石、生物分类和进化等基础概念。远在 5 亿年前，在前寒武纪和寒武纪，爆发了不可思议的生命形态。针对这些化石生命，本书也进行了时间上的梳理和探索。

本系列的其余九册按时间排序。每一册都覆盖了一个特殊的地质时期，描述了这个时间段里主要生命类型。本系列也追踪了长久以来地质作用力和气候变化对生命进化的影响。《史前地球》的读者会看到由史前生命构成的整幅画卷，将了解影响地球生命的力量，了解生命有时候可能发生的进化方向上的改变，了解所有生命形式在环境中相互依赖的

方式。读完全书，读者也将认识许多对史前地球研究作出过杰出贡献的科学家。

整个系列使用科学术语，每一册都有详尽的定义解析，附有扩展的专业词汇表。在涉及相关地质、进化和早期动物生命等重要概念时，书中都会有逻辑性的渐次呈现。书中的示意图、照片、表格和地图等，增进并加强了史前生命故事的展现力。

尽管我只是在讲述史前生命的故事，但是我更希望本系列丛书能够真正激发读者的兴趣，继而开展独立研究。为此，本系列的每一册书，特别是书中附设的小栏目“想一想”，为渴望深入某些专题研究的读者提供了更多的视角和有趣的练习。

史前动物的所有物种中，仅有千分之一是从化石中甄别出来的。古生物学还有许多领域有待探索。我真诚地热切地期待，有朝一日，古生物学的某些空白将由受到本系列丛书激励的读者来完成！

——托姆·霍姆斯

于新泽西州泽西市

序

生命就是变化的过程。尽管这听起来是老生常谈——或许还有些幼稚，但事实就是这样，将这一事实表现得淋漓尽致的莫过于化石——可以让我们了解生命在远古的过去何时开始、以何种方式发生变化的唯一记录。古生物学者记载、解密化石记录，借此了解生命怎样变化以及为何随着时间的变迁而变化。通过此类研究，他们让我们了解到生命如何应对环境变化以及制约这些变化的因素。我们开始意识到世界气候正发生着巨大的变化，他们的研究对我们就显得至关重要。

了解地球生命的历史绝不是一种毫无意义的消磨时光，而是一项重要的科学工作。由于我们对生命丰富多彩的过去所知甚多，很容易迷失在知识的汪洋大海之中。对地球生命历史充满好奇心的人来说，从《史前地球》开始读再合适不过了——即使他不是理科生。无论他对哪种化石生物感兴趣，都可以在本套书中获得一些知识，并了解到不同历史时期古生物世界的状况。

古生物学是一门有趣的科学，综合了许多学科——主要有地球科学（地质学）和生命科学（生物学），同时也涉及化学、物理学，甚至天文学。这可能就是古生物学在大学中难以定位的原因。有些大学放在地质系，还有的大学放在生物系。多亏了托姆·霍姆斯将这些看上去本不相干的学科融合在一起，创作了《史前地球》系列。托姆·霍姆斯的精彩概括将为所有感兴趣的读者打开探索的大门。

如果这本书是本系列丛书中您读的第一本，我真心地推荐您读一读其他几本，这会有助于您了解每个事件的来龙去脉。

您现在正在读的这本《恐龙时代的黎明》探索的是地球历史上最重要的一个时期：中生代之初。本书重点介绍了三叠纪时期生命从地球历史上最大规模的一次集群灭绝事件之后的复苏，这次灭绝造成了古生代的终结。

生命不断扩大去填充物种灭绝空下来的大量生态位。到了三叠纪末，就产生了今天仍然算得上这个世界主角的大部分动物——第一批海龟、鳄形超目的动物、哺乳动物以及恐龙（这可能是最让人魂牵梦绕，也最为有名的生物了）。恐龙的进化史真是引人入胜。

恐龙故事大都出现在技术类、科技类文献中，很少有人像托姆·霍姆斯讲得这样贴近现实。现在，请您坐下来阅读这本书吧，您将会了解到各种各样奇妙的生物。许多生物是您以前从未听说过，却是以后再也不会轻易忘记的。

——圣乔治的迪克西犹他州州立大学

古生物学系主任

杰里·哈里斯博士

简介

地球经历了翻天覆地的变化，频发的灾难导致集群灭绝，即便如此，地球上第一批生物也没有停止进化和多样化发展的进程。古生代生命的特点是它们为适应地理和气候变化而发生了巨大的变化。生命史的研究者认为，古生代的结束意味着生命进化过程中的第一次历时久远的“实验”落下帷幕。地球遭遇重创，生物大量灭绝，地球上的生命消失殆尽。海洋、湖泊、溪流、陆地，地球上每个地区的生命都几近彻底消失。古生代的结束同样标志着生命史中一个崭新时代的到来——现代植物群和动物群的进化，这些植物群和动物群与现在的生物有着或近或远的关系。二叠纪末的集群灭绝带来了毁灭性的影响，之后崛起的海洋和陆地脊椎动物数量减少，后又回升。《恐龙时代的黎明》为您呈现的是生物进化史这部戏剧发展到中生代过程中的第一幕——对多种多样的陆地动物筛选的过程，并向您介绍新世界第一批主要角色——恐龙。

《恐龙时代的黎明》概览

《恐龙时代的黎明》的第一部分介绍了二叠纪末大灭绝后的地质和气候状况，以及中生代早期的地质和气候条件。这种条件为主龙类脊椎动物——包括恐龙——创造了生存的机会。第一章描述了海洋和陆地环境发生的广泛变化，包括加速了主龙扩散的全球性气候变化。其中的一个重要变化是三叠纪末期发生的集群灭绝。第二章介绍了三叠纪早期引

领恐龙及其近亲的崛起的主龙。第三章描绘早期的恐龙，并探讨恐龙何以迅速崛起，成为中生代众多动物的主宰。它们的成功是由于命运的眷顾，还是优良的基因？

第二部分为中生代早期的恐龙，介绍主要的恐龙物种。第四章介绍的是恐龙的两个主要分支：蜥臀目和鸟臀目；随后又详细介绍肉食性的蜥臀目恐龙，包括其性状、生活习性及其最早的代表。第五章描述蜥臀目其他主要分支的早期进化，介绍其早期进化、性状及促使其取得巨大成功的适应性变化。第六章介绍鸟臀目最早成员的起源及性状。鸟臀目是恐龙的另一个主要分支，由多种草食动物组成。

每一章都通过图表、地图、数字、照片等的使用来描绘影响早期恐龙及其近亲的生活、栖息地及进化模式，一些章节还包括“知识拓展”栏，为您详细介绍有趣的话题、人们以及有关中生代生命的重要发现。

《恐龙时代的黎明》的撰写秉持地质学、化石研究及生命研究的基本原则。读者若想更新与生命研究相关的基本术语及原理，或初次接触这些原则，可以参阅本书后面的词汇表。也许您最需要记住的是进化的基本原则：个体遗传了由基因决定的性状，并与栖息地产生互动，由此确立了进化的方向。变化一代代积累，让物种能够适应周遭不断变化的环境。查尔斯·达尔文（1809—1882）解释说：“同一物种不同种类之间的细小差异往往会逐步增加，当差异累积到一定程度，便形成了新的物种甚至是构成新的属。”这就是大自然的规律，正是这些规律推动了古生代时期生命的进化，孕育出了仍然存在于今天地球上的各种生命。

致 谢

我要感谢在切尔西出版社默默奉献和勤奋工作的人们，其中有一些人我认识，但是更多的人做的是幕后工作。特别要感谢我的编辑们——弗兰克·达姆施塔特、布莱恩·贝尔瓦尔、贾斯汀·乔瓦科、丽莎·兰德和雪莉·怀特，感谢他们对《史前地球》构想的支持和指导，感谢他们令它变成现实。弗兰克和布莱恩接受了我为在校学生创作一个综合性参考书目的宏大计划，并为突出本系列丛书的特点做了恰当的调整。布莱恩在出版过程中发挥了极大的作用。雪莉对书籍隐含的科学问题的精彩拷问，增加了此书的易读性。玛丽·艾伦·凯丽的审稿不仅细心周到，而且对最后的定稿起到了至关重要的作用。我感谢玛丽·艾伦·凯丽的耐心和她有见地的评论及建议，这些都促成了本书的成功。

在写作这个系列丛书时，我有幸与古生物学界最聪明的人一起工作。在巴黎的国家自然历史博物馆工作的格里高尔·麦特斯，审查了样稿《哺乳动物的时代》，提出了许多重要建议，对我完成写作起到了积极的影响。格里高尔还为《哺乳动物的时代》等写了序。

令史前生物起死回生也是自然历史艺术家的工作，他们中的许多人都为此系列提供了稿件。我特别要感谢约翰·锡比克，他是《史前地球》插图的主要作者。约翰的作品在古生物学家中很有声望，他经常与许多古生物学家并肩工作。

写作这样一套丛书，在许多方面，都需要准备好多年。其中一些准

备工作是学识的储备，为此我特别感谢宾夕法尼亚大学的彼特·多德森博士，感谢他多年来对我慷慨的指导和鼓励。我还要感谢新泽西州博物馆的威廉·B. 盖拉格博士，感谢他在课堂上和在新泽西州的历史化石层给予我的讲授。另一个层面的准备是要求具有采集化石的经验，为此我要感谢我的朋友和同事菲尔·柯里、马修·拉玛纳、约翰·史密斯和鲁本·马丁内斯，谢谢他们给了我这样的机会，把我带到野外和他们一起工作。

最终的工作是需要把想法落实到纸上。写作一本书所花费的时间总是比我计划的要长。我要感谢安妮，感谢她包容我这种忙忙碌碌的状态以及我讲的那些没有下巴的鱼和企鹅笔记等笑话，总是提醒我生活中一些重要的事情。你是我的力量之源。我还要感谢我的女儿，谢娜，我家的天才，另一个不断给我鼓励的人。对于沉迷于写作史前生命的父亲，甚至在我开始成为写作的一部分的时候，她都始终给予支持和迁就。

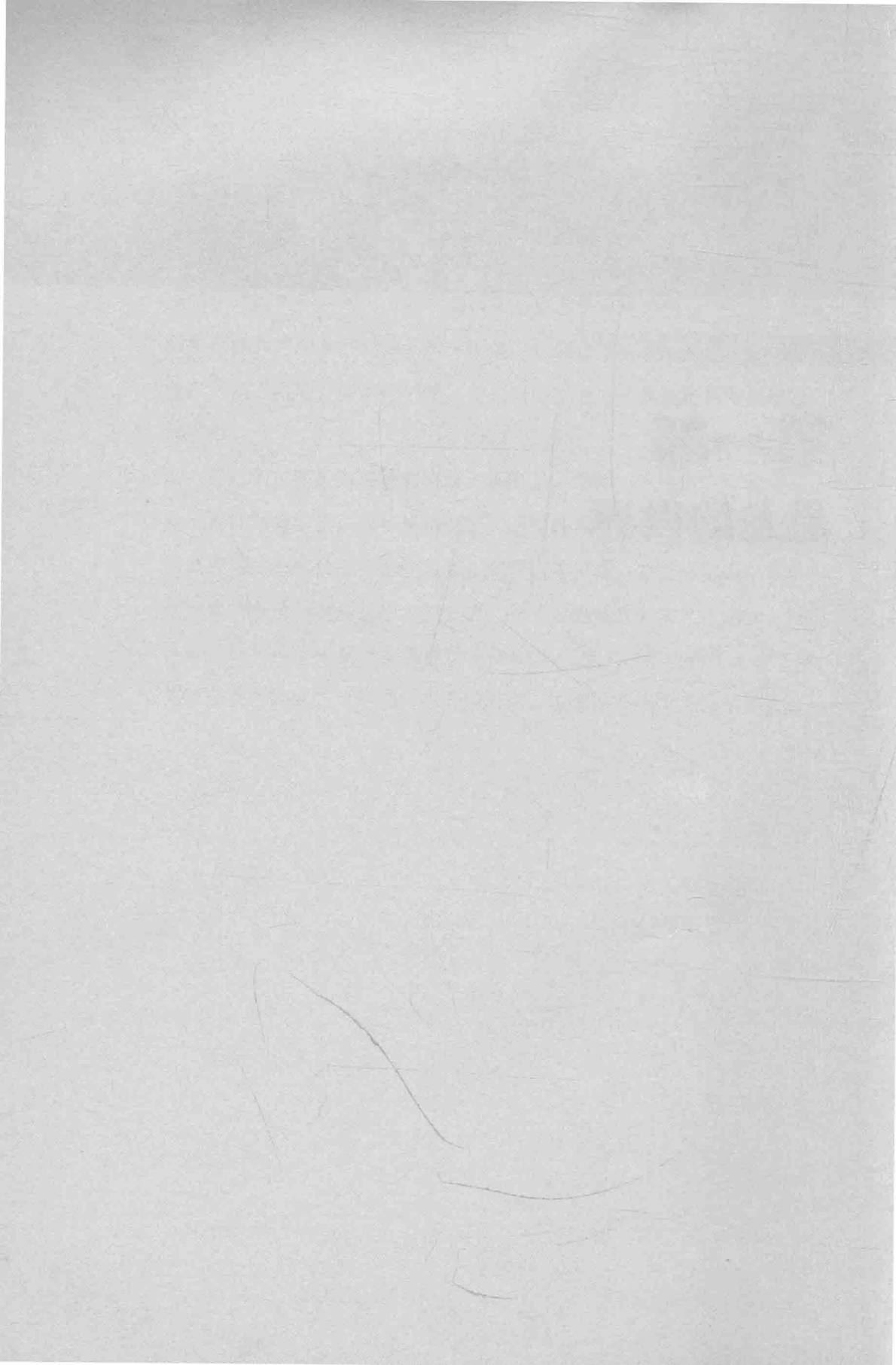
目 录

前言	001
序	001
简介	001
致谢	001
第一部 恐龙的世界	001
第一章 中生代世界	003
第二章 主龙：称霸地球的爬行动物	009
第三章 恐龙的起源	031
第二部 中生代早期的恐龙	049
第四章 肉食性蜥臀目恐龙类：兽脚亚目	051
第五章 草食性蜥臀目恐龙：蜥脚形亚目	081
第六章 早期鸟臀目恐龙	098
结语	107
附录一：地质年代表	110
附录二：解剖方位术语	111
专业词汇表	112



第一部

恐龙的世界



第一章

中生代世界

二叠纪末的集群灭绝是生命史上一个重要的里程碑。历史自此从远古生物生活的古生代进入“中期生命”生活的中生代。此时统治地球的是爬行动物，他们的地位早在二叠纪末期便已确立。并非所有古生代爬行动物的分支都有幸进入中生代继续生存，但幸存下来的爬行动物数量庞大、种类繁多，其中几个主要种群繁殖产生了多种不同的爬行动物，这些爬行动物在日后主宰了所有重要的栖息地。

中生代分为三个纪，依次是三叠纪、侏罗纪和白垩纪。这三个纪又可以再进一步划分。下图展示了上述三纪进一步划分的情况以及中生代脊椎动物进化过程中的大事件，图中还标记了这期间的集群灭绝事件，借此说明新物种是如何进化，并最终占领灭绝物种留下的生态位。中生代历时 1.8 亿年，而恐龙统治了陆地生命近 1.6 亿年之久。

中生代期间，地球板块逐步改变，陆地及海洋栖息环境因此发生变化。这对地球上的多种生命形式都产生了影响。本章探讨的是影响恐龙时代动植物进化的地质和气候条件。

大陆和海洋的重塑

中生代的 1.8 亿年间，地球经历了巨大的地质变化。在三叠纪的大部分时间里，我们今天所看到的几个独立的大陆还是一个不分你我的超

中生代进化大事件				
纪	世	时间跨度 (百万年前)	持续时间 (百万年)	生物大事件
三叠纪	早三叠世	251—245	6	羊膜动物——尤其是合弓纲与双孔亚纲爬行动物——的多样化和分布
	中三叠世	245—228	17	翼龙和调孔亚纲海生爬行动物的崛起
	晚三叠世	228—200	28	早期恐龙和哺乳动物
	集群灭绝			涉及物种：二齿兽、肉食性犬齿龙、植龙目、楯齿鲛、幻龙
侏罗纪	早侏罗世	200—175	25	肉食性及草食性恐龙的辐射性扩散；第一批鳄类的出现
	中侏罗世	175—161	14	甲龙与蜥脚类恐龙的崛起
	晚侏罗世	161—145	16	蜥脚类恐龙的多样化；兽脚亚目；第一批鸟类的出现
白垩纪	早白垩世	145—100	45	恐龙、海生爬行动物、翼龙的不断多样化
	晚白垩世	100—65.5	35	大型兽脚亚目、角龙、鸭嘴龙的崛起
	集群灭绝			涉及生物：恐龙、海生爬行动物、翼龙

级大陆——泛大陆。泛大陆是一块巨大的陆地，占了地球西半球的大部分。由于地域广大，泛大陆内有不同的内部气候带和动植物栖息地。泛大陆形成也标志着海洋深度减小。二叠纪末，许多海洋无脊椎动物走向灭绝，因为海洋栖息环境发生改变，而造成这种改变的若干因素之一便是海洋深度减小。

到侏罗纪早期，泛大陆开始分裂，最初分裂为两块陆地。地质学家将北半球陆地称为“劳亚大陆”，包括后来的北美洲、欧洲和亚洲；南半球大陆称为“冈瓦那大陆”，包括现在的南美洲、非洲、印度、澳大利亚及南极洲地区。中生代晚期各大陆进一步分离，形成了今天的

