

征程

(中文典藏版)

从鱼

到人的

生命

之旅

舒柯文 [加 拿 大]
王 原 [中 国] 著
楚步澜 [澳 大 利 亚]



征程

从鱼到人的生命之旅
FROM FISH TO HUMAN
THE MARCH OF VERTEBRATE LIFE IN CHINA

舒柯文 [加拿大]
王原 [中国]
楚步澜 [澳大利亚]

著
（中文典藏版）

科学普及出版社

· 北京 ·

图书版权编目(CIP)数据

征程：从鱼到人的生命之旅（中文典藏版） /（加）
舒柯文(Sullivan,C.)，王原，(澳) 楚步瀾(Choo,B.) 著.
——北京：科学普及出版社，2017.3
ISBN 978-7-110-09517-1
I. ①征… II. ①舒… ②王… ③楚… III. ①脊椎动物门-
进化-研究-中国 IV. ① Q959.301
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 013805 号

策划编辑 杨虚杰
责任编辑 赵慧娟 鞠 强
装帧创意 林海波
设计制作 犀烛书局
责任校对 刘洪岩
责任印制 马宇晨

出 版 科学普及出版社
发 行 中国科学技术出版社
地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮 编 100081
发行电话 010-62173865
传 真 010-62173081
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm×1092mm 1/16
字 数 250 千字
印 张 20.25
版 次 2017 年 4 月第 1 版
印 次 2017 年 4 月第 1 次印刷
印 刷 北京利丰雅高长城印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-110-09517-1 / Q·214
定 价 98.00 元

(凡购买本社图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换)

谨以此书献给

中国古脊椎动物学之父 杨钟健先生（1897—1979）

讲述“从鱼到人”的中国故事

从古至今，“我们从哪儿来？我们往哪里去？”似乎一直就是一个永恒的问题。这是一个科学问题，但人们往往把它提升到了哲学的高度。千百年来，人类从未停止过思考和探索的脚步，苦苦追寻其中的奥秘与真谛。19世纪中叶，达尔文的《物种起源》《人类的由来》相继问世，第一次从科学的角度令人信服地向世人表明生物进化，万物共祖，自然选择是推动生物演化的主要动力和机制，而且作为哺乳动物大家庭的一员，人类的起源和演化也不例外。

一百多年过去了，尽管面临了种种的挑战，达尔文的进化论屹立不倒，不仅如此，遗传学、古生物学、地质学、分子生物学的发展极大丰富了进化的理论。著名的进化生物学家 Jerry Coyne 曾这样写道：“现代古生物学的累累硕果已经彻底证实了达尔文的理论”。在这一系列的累累硕果中，来自中国的化石，特别是最近 20 年的成就，无疑最为醒目。大量关键时期、过渡类型的化石的发现和研究的国际不断掀起阵阵波澜，为世人讲述一个接一个的生命演化的“中国故事”。

最近，中英双语图书《征程：从鱼到人的生命之旅》由中国科学技术出版社（科学普及出版社）出版，可谓恰逢其时，《自然》杂志及时发表了著名恐龙专家徐星撰写的书评。本书的三位作者均来自中国科学院古脊椎动物与古人类研究所，但却是一个跨国的组合：加拿大籍的 Corwin Sullivan 是哈佛毕业的博士王原长期兼任中国古动物馆的馆长，澳大利亚籍的 Brian Choo 不仅是一名古鱼类专家，还擅长科学艺术创作。3 位严谨的学者，在承担各自繁重科研任务之余，历时两年合作完成这部科普著作，本身就足以令人称道。

作者精心挑选并介绍了在脊椎动物 5 亿多年的演化历史中，15 个最具代表性的中国的化石宝库，如产出了“第一条鱼”的寒武纪的澄江生物群，来自贵州三叠纪的海洋爬行动物，产出了大量带羽毛恐龙的热河生物群，发现于北京周口店的北京人遗

址等，并且还穿插介绍了九次代表性的演化大事件——从脊椎骨的起源一直到人类的出现，因此从鱼到人的演化脉络清晰明了。本书可谓浓缩了中国古生物学近百年成果之精华，其中自然包括了大量最新的研究成果。从一个个有趣故事的背后，读者还可以了解到为什么中国的化石，特别是最近 20 年来的重要发现，在研究脊椎动物的演化过程中扮演了十分重要的角色。

本书的另外一个特点是配有大量精美的插图，除了化石产地、重要人物、化石标本、生物结构示意图外，还包括了大量灭绝动物的彩色生活复原图。尤其值得一提的是，本书作者之一的 Brian Choo 亲手绘制了书中一些最引人注目的插图，包括几个全彩复原的生物群场景，从而尽量保证了复原的科学性。

诚如作者在后记中写到的那样，在书稿的撰写过程中，作者最感困惑的就是内容的取舍，中国的化石宝库实在是如此丰富，但限于书的篇幅，并尽可能考虑在演化不同阶段上起关键作用的化石，最终还是有不少有名的中国化石没有被收录到书中。

总之，在我看来，这是迄今为止我所知道的，基于中国的精美化石宝库，描绘“从鱼到人”的故事中，内容最为丰富、最具权威性、并且最有趣味的一本书。本书装帧精良，文字也尽可能做到了通俗易懂。我有理由相信，这本书将成为经典，并为各国不同年龄段的读者所喜爱。



中国科学院院士、国际古生物协会主席

注：此文为周忠和院士为中英文双语版撰写的书评文章，原文发表在《光明日报》

“中文典藏版”出版说明

转眼之间，我们的“中英文双语版”《征程：从鱼到人的生命之旅》（*From Fish to Human: The March of Vertebrate Life in China*）出版已整整一年了。我们很高兴这本书得到学界同仁、新闻出版界专业人士和读者朋友们的认可和好评。受大家的厚爱与推荐，这本书也获得了一些重要的图书奖励，使我们作者备感荣幸。

负责此书出版策划的中国科学技术出版社（科学普及出版社）杨虚杰副总编辑与我商量，希望能出“中文典藏版”，主要目的是为国内读者提供一个纯中文的、方便中文阅读的横排版本；我本人也希望能利用此机会把过去两年间的古生物新发现介绍给读者，而且希望本版书价能降下来，使更多的读者有机会看到此书。

从今年4月开始，我和本书第一作者 Corwin Sullivan 断断续续开始了“中文典藏版”的修订工作，今天终于完成交稿。此次修订包括三个方面的主要工作。第一为“更新”：自2014年11月“中英文双语版”交稿至今，本书涉及的章节又有不少新的研究成果发表，其中有些重大成果引起了国际古生物学界的轰动，Corwin 和我分工做了资料更新工作，希望把这些增添到“中文典藏版”中；另外我在中国地质环境监测院“中国重要化石产地调研”项目成果基础上，对附录一也进行了较多的增补；再者我们对图片也进行了相应调整和更新。第二为“注释”：由于删去了英文部分，为了补充信息量并更方便读者阅读理解，由我负责对书中出现的一些地质古生物学术语或跨学科名词增加了注释。第三为“纠错”：中英文双语版中还是出现了一些错误或是可以更为完善的地方，这次由我负责一并修改。

在出版社方面，除了对文字重新审定，也将重排版式，对图片大小和位置进行进一步优化以适应中文版的需求。在此特别对美术编辑林海波先生和责任编辑赵慧娟女士表示感谢！

经过此次修订，我们相信此书会更加亲近读者。但作者由于学识有限，难免有遗漏失误，还请大家不吝赐教。

王立

2016年7月22日



推荐语

这是一部优秀的古生物科普读物。立意新颖，创作精心。15 个具有代表性的中国古生物群各具特色，脊椎动物 9 大演化事件的介绍形象生动。不仅从科学知识方面扩展了读者视野，也处处浸透着文学与艺术的风采。

孙革（中国古生物学会副理事长、沈阳师范大学古生物学院院长）

人类对自然历史的探索永无止境，化石是研究自然历史的重要钥匙之一。这是一本关于化石的书，但作者的情怀已经超出了化石。这样的好书现在太少了。

孟庆金（中国自然科学博物馆协会副理事长、北京自然博物馆馆长）

China is the most fascinating source of paleontological discoveries in the world right now. From fossils shedding light on the origin of vertebrates to fantastic sites that bear witness to some of the early stages in the evolution of our own species, passing through astonishing dinosaurs and pterosaurs from Cretaceous strata — it's all there in this marvelous book! A must for any paleo-enthusiast!

Alexander Kellner (Academician of the Brazilian Academy of Sciences, Professor of the National Museum of Federal University of Rio de Janeiro, Brazil)

"...this book should occupy the shelf of anyone eager to keep up with advances in palaeontology and evolution, or to know more about Chinese palaeontology."

Nature

China is blessed with a spectacular fossil record populated with feathered dinosaurs, fallout from the Cambrian explosion, and sea serpents swimming among giant crinoids, but the language barrier has hindered them from becoming familiar to Western readers. Here the authors present these discoveries alongside the long and fascinating history of paleontological research in China, with archival images of the foreign adventurers and homegrown scientists who made the discoveries.

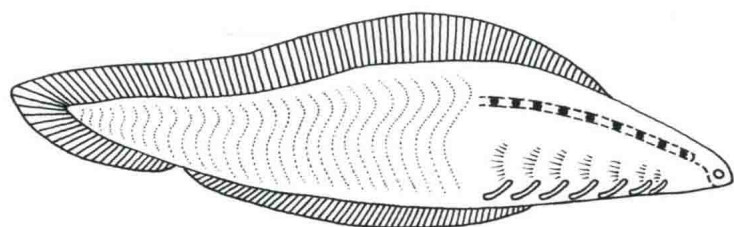
James M. Clark (Professor of George Washington University, and a renowned dinosaur expert)

In recent decades, China has yielded a wealth of spectacular fossils that span a period of some 500 million years and have already rewritten many chapters of the history of back-boned animals. This book presents an easily accessible, richly illustrated survey of the key discoveries and the history of their exploration.

Hans-Dieter Sues (Senior Scientist at the National Museum of Natural History of the Smithsonian Institution, Fellow of the Royal Society of Canada)

A wonderful, up-to-date account of the rich fossil vertebrate sites of China. The discoveries are very new, and the authors are an international team that can give unique insights into the discoveries and their meaning. A beautifully written and illustrated book.

Michael Benton (Former President of the International Palaeontological Association, Professor of University of Bristol, England)



目录

前言：遥远和奇异的地球生命史 2

正如考古学家能够从发掘出的甲骨和青铜器中拼凑出商代的历史概貌，古生物学家也能够用化石信息重建更加遥远和奇异的地球生命史。

从这里开始：脊椎动物、深时与化石 8

那些基本完整无损的化石骨骼十分稀少，它们也是大自然的“深时”送给人类的珍贵礼物。

第一篇 古生代 冷血与鳞片的时代

第 1 章 澄江生物群：脊椎动物的出现 18

生物竞争和捕食的力量、自然环境的改变，以及单纯的机遇在早期动物的生命中进行筛选，剔除了某些动物，也因此为其他动物的繁盛提供了生态空间。

大事件·壹——脊梁骨的起源 29

化石记录以及现生盲鳗、七鳃鳗和鲨鱼的解剖结构明确地告诉我们，脊椎的演化显然不是一个突然的过程。

第 2 章 潇湘动物群：“钓出”真正的答案 36

我们人类其实就是一种“超级改进版”的肉鳍鱼，我们用“腹鳍”四处行走，并用“胸鳍”翻动书页，就像你现在正在做的这样。

大事件·贰——有颌的感觉真好 49

不同的脊椎动物用不同的方式使用它们的颌，有些用来咬穿猎物的喉咙，有些用来切碎研磨植物，又或者从海水中过滤藻类。

第 3 章	中宁动物群：脊椎动物的新类型	54
	就在这些凶猛的捕食者和重装甲的猎物的残骸之间，一段不起眼的颌骨化石隐匿其中。	
	这是一段不到 10 厘米长的下颌残段，上面有一些小齿而不是真正的牙齿。	
	大事件·叁——即将离开水的鱼	61
	值得玩味的是，最早的四足动物的四肢很可能更多地用于游泳而不是行走。	

第 4 章	大山口动物群：兽与蜥的世界	68
	大山口动物群有一种有趣的动物叫大山口珍稀兽，直译就是“珍稀的大山口精灵”。	
	大事件·肆——先有蛋，然后才有鸡	79
	下一次你在超市购买羊膜动物的卵时，在它们变成你的盘中餐前，何不花一点时间欣赏一下这一充满演化意义的、复杂而精巧的生物学结构呢？	

第二篇 中生代 恐龙的帝国

第 5 章	关岭生物群：与摇曳的海百合伴生的生命	86
	完整的海百合化石绝对属于现有无脊椎动物化石中最壮观的一景，它们看起来就好像由海底巨人精心照料的花园中的花朵一般。	
	大事件·伍——重返海洋	97
	鱼龙甚至长出了背鳍和尾鳍，这种为了适应海洋生活所做的身体改变，可能比除了鲸类以外的任何羊膜动物都走得更远。	

第 6 章	禄丰动物群：中国最古老的恐龙	104
	禄丰动物群最大的谜团可能来自一件下颌骨化石。	
	大事件·陆——哺乳动物的悄然兴起	119
	在最初 1 亿年的演化历史中，哺乳动物毫不起眼，主要是食虫性的，身体长度不超过 1 米，而且在多数时间中其体长远远小于这个长度。	

第 7 章	沙溪庙动物群：地球上的巨龙	126
	在沙溪庙动物群生活的时代，恐龙已经在脊椎动物的“长征”中占据了首要的地位，远超过其他陆生的肉食和植食动物。	

第 8 章	燕辽生物群：地层中的“华丽霓裳”	142
	几十年前，古生物学者们还在坚信几乎所有中生代的哺乳形动物都是小型、陆生、食虫的动物，但燕辽生物群的物种有助于调和这一虽然大体正确，但适用度显然被夸大的归纳性结论。	
	大事件·柒——飞上蓝天	157
	当翼龙在白垩纪末灭绝时，鸟类已经成为中生代天空中的娇客。	
第 9 章	热河生物群：带羽毛的恐龙	166
	羽王龙很像一个外表蓬松的凶残杀手，鬼鬼祟祟地游荡在白垩纪早期的森林里。	
	大事件·捌——美羽不怕多	195
	从演化的角度观察，“羽毛的产生有多久了”是个很难回答的问题。	
第 10 章	王氏动物群：巨大的恐龙墓场	204
	由此可见，山东作为中生代恐龙帝国余晖篇章的化石产地，的确十分合适。	
	第三篇 新生代 哺乳动物的大捷	
第 11 章	潜山动物群：劫难后的新生	216
	如果把生态系统中的生态位比作经济领域中的职场职位，那么生物大灭绝所创造的空位会自然而然地被那些最早适应的“求职者”所填补。	
第 12 章	沙拉木伦动物群：各种各样的蹄子和角	226
	至于格兰杰博士对把他的姓氏授予这种巨型、好斗、脾气暴躁的始新世食草动物是什么心情，我们就不得而知了。	
第 13 章	山旺生物群：几乎与现代一样	236
	现今统治地球的大多数脊椎动物的主要类群，在中新世时已经十分繁盛，而雷兽和其他诸多新生代早期的居民们则早已灭绝。	

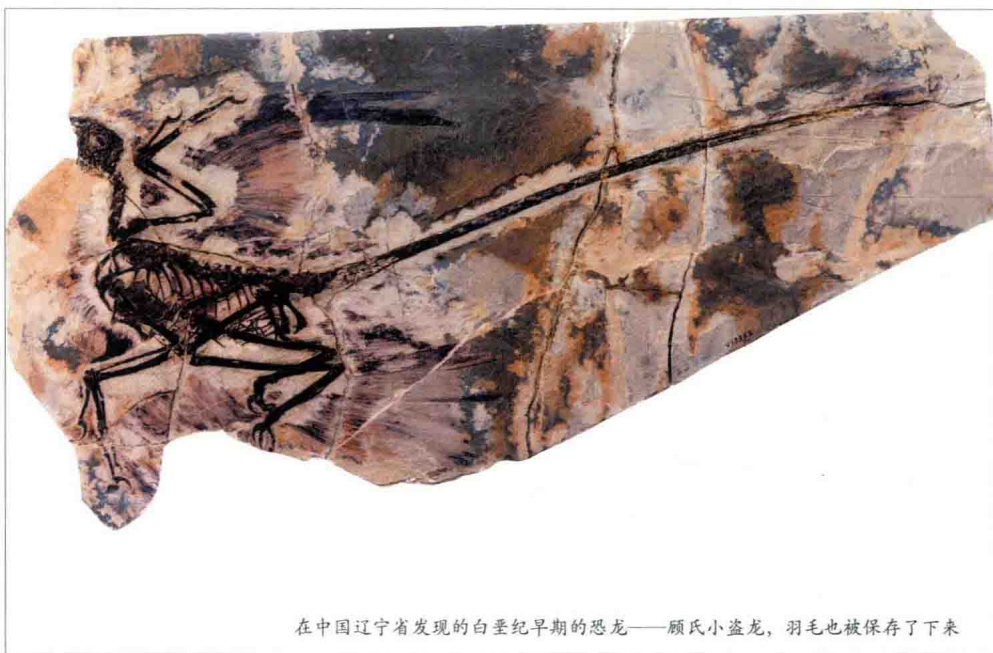
第 14 章	和政生物群：马、猪和鬣狗们	250
	马类演化的故事是典型的巴洛克风格——的确非常复杂：从只会慢跑的始新世马类到健步如飞的真马类，演化过程中的各个阶段都伴随着显著的多样性分异。	
第 15 章	周口店动物群：最早的“北京人”	264
	鬣狗会很容易杀死偶遇的北京人，或把因其他原因死去的北京人尸体带回裂隙，大快朵颐，然后留下满地的碎骨。	
	大事件·玖——人类的黎明	279
	最近几十年越来越多的证据，特别是遗传学证据清晰地显示，人类与非洲的现生猿类——黑猩猩的亲缘关系特别近。	
结 语	演化在“枪林弹雨”中继续	286
	可以很有理由地说，由于人类的活动，我们现在的地球正在经历第六次大灭绝。	
后 记		288
延伸阅读		290
附录一	中国主要的脊椎动物（含人类）化石产地	292
附录二	中国含古生物展陈的部分博物馆名录	296
附录三	本书使用的重要生物种属名索引	300

正如考古学家能够从发掘出的甲骨和青铜器中拼凑出商代的历史概貌，
古生物学家也能够用化石信息重建更加遥远和奇异的地球生命史。



遥远和奇异的地球生命史

中国的大地蕴藏着无数宝藏，从平凡但富含价值的煤矿和铁矿，到古代王朝遗留下来的非凡遗迹，可谓应有尽有。在如今陕西省西安市附近，著名的由陶土做成的兵马俑军队守卫着秦朝第一个帝王秦始皇的陵墓。这位帝王在 2000 多年前通过外交和战争统一了中国。与此相隔甚远的中国南部，在云南省东部的考古遗址出土了早已消亡的古滇国¹的文物，其中最令人震撼的是一尊青铜器，器皿的盖子上雕刻着精美的狩猎、战争甚至人牲²的场面。商朝是中国最早的有可靠历史学和考古学证据的朝代。人们发掘出了商朝统治者用来向神灵和祖先问卜的动物骨骼——甲骨，上面书写的符号即甲骨文，正是中国人如今每天阅读报纸、撰写短信和浏览网页时所使用的汉字的前身。



在中国辽宁省发现的白垩纪早期的恐龙——顾氏小盗龙，羽毛也被保存了下来

1. 滇国 (Kingdom of Dian): 公元前 278—前 109 年，由西南古代少数民族建立的国家。疆域以今云南的滇池为中心。

2. 人牲 (human sacrifice): 为祭祀祖先、神灵等而杀戮活人作为祭品。



中国河南省发现的刻有甲骨文的甲骨

3000 多年前建立的商朝是中国历史中现实与神话的分界线。当我们认真审视这段历史，会发现虽然其时间跨度漫长，但是相对于同样留下痕迹却深埋在土壤之下的另一个历史悠长的故事来讲，不过是一眨眼的工夫罢了。放眼中国各地，很多地方都可见承载着距今百万甚至上亿年之久的化石的岩层，这些化石所记录的动植物王朝，远在商、秦之前就已经非常繁荣了。正如考古学家能够从发掘出的甲骨和青铜器中拼凑出商代的历史概貌，古生物学家也能够用化石信息重建更加遥远和奇异的地球生命史。

本书的主题是关于地球生命史中特定的一段，即我们人类自己所属的生物类群——脊椎动物在中国的化石所揭示的历史。在过去的大约 5 亿年间，各种各样的拥有脊椎骨³的动物栖息在现今为中国的这片土地上，并在每个角落都留下了它们的化石遗骸。人们在云南东部的山丘上发现了早期无颌鱼类细小的身体，虽然在地理位置上与古滇国的青铜器发掘点临近，但是两者却被时间的鸿沟赫然分开。在东北的辽宁省，远古的鸟类和小型肉食恐龙沉睡在白垩纪⁴湖泊的岩层中，许多身上依然覆盖着羽毛。北京郊区的山洞和岩缝中则保存着原始人的遗骨和他们使用过的工具，旁边散布着其他史前动物的遗骸。这些发现好似打开了一扇扇窥视远古历史的窗户，让人们得以了解那些深埋在岩石中的、与现在决然不同的“迷失的世界”。

然而这些化石提供的记录稀少而分散，其发现也确属偶然。想要在其中找出意义，就好像试图通过一只拿着相机的兴奋的黑猩猩所拍摄的照片，来重构一场盛大的军事

3. 脊椎骨（vertebra）：脊椎动物身体内的骨质或软骨质的支撑保护结构，位于身体背侧。多个脊椎骨连接成串构成脊柱，也称脊梁骨（backbones）。

4. 白垩纪（Cretaceous）：距今 1.45 亿—6600 万年前的一段地质历史时期。处于侏罗纪（Jurassic）之后。著名的霸王龙（*Tyrannosaurus rex*）就生活在白垩纪的晚期。