

河南省国土资源科学研究院建院五十周年系列丛书之一

● 王德有 冯进城 等 著

中国河南 恐龙蛋和恐龙化石



地质出版社

河南省2004年度探矿权采矿权使用费及价款地质遗迹保护项目资助

中国河南 恐龙蛋和恐龙化石

科学顾问 董枝明 吕君昌 徐 星 李建军

王德有 冯进城 朱世刚 吴 梅
符光宏 何 萍 乔国超 庞丰久
李国旺 李保贤 李甲坤 王保湘
张国建 秦 正 郭桂玲

著

地质出版社

· 北 京 ·



内 容 提 要

中国河南省西部尤其是南阳地区,恐龙蛋化石分布之广、数量之大、类型之多样、保存之完美,堪称世界之最,是世界上罕见的古生物奇观和自然历史宝库中的珍品,是研究含恐龙蛋地层的经典地区之一。近年来,汝阳、栾川等地恐龙化石新属种的发现,震惊了世界古生物学界。

本书以图文并茂的形式,系统介绍了恐龙蛋化石的特征、分布规律、地质时代、埋藏特征,古生态面貌,与其共生的其他门类化石;代表性的含恐龙蛋地层剖面,地层划分及其对比,白垩系与古近系的分界;河南的恐龙化石及恐龙的生态习性和生活方式。对人们普遍关注的“红层”断陷沉积盆地演化,恐龙灭绝及地球灾变事件等,也进行了系统论述。

本书可供地质学、古生物学科生产人员,大专院校师生,以及对恐龙蛋、恐龙化石及生命演化感兴趣的人士阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国河南恐龙蛋和恐龙化石 / 王德有等著. —北京:地质出版社, 2008. 12

ISBN 978-7-116-05721-0

I. 中... II. 王... III. ①恐龙—化石蛋—研究—河南省
②恐龙—动物化石—研究—河南省 IV. Q915.864 Q915.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008)第 105225 号

ZHONGGUO HENAN KONGLONGDAN HE KONGLONG HUASHI

责任编辑: 祁向雷 吕君昌

责任校对: 郑淑艳 田建茹

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

咨询电话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324577 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京地大彩印厂

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 21

字 数: 600千字

版 次: 2008年12月北京第1版·第1次印刷

定 价: 198.00元

审 图 号: GS (2009) 70号

书 号: ISBN 978-7-116-05721-0

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

序

河南省的中、新生代盆地和凹陷分布广泛。自 1974 年 8 月在淅川、西峡等盆地的晚白垩世红色岩系中发现恐龙蛋和恐龙骨骼等化石以来,经过 30 多年的不懈努力,工作深度和研究程度不断深入、提高。在恐龙蛋化石的类型和分布,富含恐龙蛋地层的划分和对比,恐龙蛋化石埋藏学,与恐龙蛋化石共生的恐龙骨骼及其他化石的组合特征,红色沉积盆地的沉积相及古地理、古气候,地质环境演变等诸方面的研究,均取得了重要进展。

西峡盆地的恐龙蛋化石群世界闻名,一采集点的蛋化石数量可达数千枚,令人称奇。盆地内恐龙蛋化石分布之广、数量之大、类型之多样、保存之完美,堪称世界仅见,是世界上罕见的古生物奇观和自然历史宝库中的珍品。其中,世界上独有的西峡巨型长形蛋 (*Macroelongatoolithus xixiaensis*) 和稀有特殊的戈壁棱柱形蛋 (*Prismatoolithus gebiensis*) 更为珍贵,在地质学和古生物学上,均具有重大的科学价值。

本书作者在《河南省晚白垩世含恐龙蛋红色岩系的地质及古环境演变研究》成果的基础上,历经 10 多年的野外考察和室内研究,并参考吸纳了省内外学者的相关研究成果,适时撰写该综合性研究专著,值得称道。本书主要涉及恐龙蛋化石的特征及分布规律、含恐龙蛋化石的代表性地层剖面、地层划分及其对比、恐龙蛋化石的埋藏学及古生态学、与恐龙蛋化石共生的其他门类化石及其组合特征、“红层”断陷沉积盆地分析、恐龙蛋化石群的时代、白垩系—古近系的分界、恐龙集群灭绝及地球灾变事件、河南的恐龙化石、恐龙的生态习性及其生活方式等。作者在西峡盆地首次采获多门类无脊椎动物化石并进行研究对比的基础上,对含恐龙蛋化石的地层时代进行了阐述和讨论。同时,比较系统地汇集了国内公开发表的恐龙蛋化石的简要描述和同异名表,便于研究者对比、查阅。该书较系统地反映了中国恐龙蛋化石当前的研究现状及水平。

本书还对内乡、栾川、汝阳、西峡、淅池及义马等地的恐龙和恐龙足迹化石进行了归纳和报道。本书是系统了解、研究河南恐龙蛋和恐龙化石的迄今最全面系统的一本好书,它涉及地球科学和生命科学诸多前沿问题,颇具见地,值得细读,谨此向广大读者推荐。

中国科学院院士

殷鸿福



前言

河南省的中、新生代盆地和凹陷约有 50 个, 总面积约 63 000km², 占全省面积的 37.12%。主要有西峡盆地、淅川盆地、李官桥凹陷、夏馆-高丘盆地、五里川盆地、潭头盆地、项城凹陷、汝阳凹陷、罗山凹陷、平昌关凹陷、洛阳凹陷、马市坪盆地、留山盆地、杨集盆地、南阳凹陷、任店盆地、瓦穴子盆地、三门峡凹陷、沈丘凹陷等。晚白垩世含恐龙蛋红色岩系主要分布于豫西南、豫西及豫南等地区的小型山间断陷盆地或凹陷中。自 1974 年 8 月在淅川、西峡等盆地的红色岩系中发现恐龙蛋和恐龙骨骼等化石以来, 经过 30 多年的不懈努力, 工作不断深入, 研究程度进一步提高, 恐龙蛋化石的类型和分布, 富含恐龙蛋地层的划分和对比, 红色沉积盆地的古地理、古气候及沉积相, 恐龙蛋化石埋藏学, 与恐龙蛋化石共生的恐龙骨骼及其他无脊椎动物化石的组合特征, 地质环境演变等方面的研究, 均取得了重要进展。

恐龙蛋化石是一类珍稀的古生物化石, 它是地球演化过程中, 记录生物演化历程的载体和遗留的直接实物证据, 是珍贵的自然遗产之一。恐龙蛋化石最早于 1868 年发现于法国南部的普罗旺斯 (Provence), 后又在蒙古国的外阿尔泰戈壁上白垩统牙道黑达组中发现恐龙蛋化石与安氏原角龙 (*Protoceratops andrewsi*) 共生。中国的恐龙蛋化石无论在数量上、类型上, 还是在保存的完好程度上, 都是其他国家所无法相比的。早在 1923 年, 安德鲁斯就在内蒙古二连浩特附近发现了恐龙蛋化石, 这是在中国发现恐龙蛋化石的最早记录。1950 年, 在山东莱阳盆地王氏群中、上部发现了三枚恐龙蛋及恐龙骨骼化石, 当时在中国也曾轰动一时, 引起了很大的反响。1962 年冬季, 在广东南雄盆地南雄组中发现了恐龙蛋化石。1964 年, 在江西赣州盆地也发现了恐龙蛋化石。以后, 又相继在新疆、辽宁、浙江、河南、湖南、湖北、安徽、陕西、吉林、江苏等省 (区) 发现了恐龙蛋化石。

西峡盆地的恐龙蛋化石群是世界上最著名的蛋化石群遗址地之一, 共有 20 多个恐龙蛋化石层位。每一含蛋层位中, 往往有几种恐龙蛋化石共生, 且数量和规模极其可观, 一个采集点的蛋化石数量甚至达到数千枚, 令人称奇。西峡盆地的恐龙蛋化石分布之广、数量之大、类型之多样、保存之完美, 堪称世界之最, 是世界上罕见的古生物奇观和自然历史宝库中的珍品。其中, 世界上独有的西峡巨型长形蛋 (*Macroelongatoolithus xixiaensis*) 和稀有特殊的戈壁棱柱形蛋 (*Prismatoolithus gebiensis*) 尤为珍贵。结合出露连续完好的地层剖面, 对于系统研究恐龙蛋化石进而研究恐龙的起源、发展、兴衰演化、灭绝及其相关的地质灾变事件等的全球性地质问题, 均具有重大的科学意义。

1996 年, 第 30 届国际地质大会 T395 会后旅行参观路线是河南省境内唯一一条由河南省主办的参观路线。T395 路线的参观考察获得了圆满成功, 受到来豫参观考察的教授、专家和学者们的一致好评。参与该项工作的有王德有、周世全、何萍、李俊峰、张克伟、罗铭玖、赵太平等。除了英文导游指南, 主要成果是《河南省晚白垩世含恐龙蛋红色岩系的地质及古环境演变研究》的科研报告。

本书是在《河南省晚白垩世含恐龙蛋红色岩系的地质及古环境演变研究》成果的基础上, 融

合了第 30 届国际地质大会后 10 年来作者和省内外其他学者的相关研究内容, 主要涉及恐龙蛋化石的特征、恐龙蛋化石的分布规律、含恐龙蛋化石的代表性地层剖面、地层划分及其对比、恐龙蛋化石的埋藏学及古生态学、与恐龙蛋化石共生的其他门类化石及其组合特征、“红层”断陷沉积盆地分析、恐龙蛋化石群的时代、白垩系—古近系的分界、恐龙集群灭绝及地球灾变事件、河南的恐龙化石、恐龙的生态习性及其生活方式等。重点对西峡盆地含恐龙蛋化石的地层时代进行了阐述和讨论。笔者认为河南的恐龙蛋与其他地区的恐龙蛋都是有关联的, 因而比较系统地收集了在国内公开发表的恐龙蛋化石的简要描述, 列出了同异名表, 便于研究者对比、查阅; 同时, 也可让普通读者全面了解中国究竟有多少类型的恐龙蛋, 以便到那里参观、考察。对于目前国内发表的恐龙蛋属、种是否都是有效属种, 暂无法逐一加以甄别。由于西峡等盆地的恐龙蛋化石层位, 究竟属于晚白垩世还是早白垩世, 一直存在着分歧, 故而本书对早白垩世的地层等相关问题, 进行了阐述和讨论。本书比较系统地反映了恐龙蛋化石当前的研究现状及水平。

恐龙蛋与恐龙密不可分, 本书在附录中分别列出了世界和中国的主要常见恐龙化石名录, 以供对此有兴趣的读者浏览、查阅。尽管目前河南省发现的恐龙化石不多, 但为了推进恐龙化石的发现、研究, 书中按地质时代列出了常见的恐龙化石名称及图片, 以期让更多的读者来了解恐龙、认识恐龙、接近恐龙、研究恐龙。

国家有关部门对西峡地区恐龙蛋化石群的保护和管理工作十分重视。国务院曾两次召开有省、部级领导参加的专门会议, 商讨保护措施和对策。朱镕基总理和李岚清副总理曾亲临内乡恐龙蛋化石产地进行考察。1994 年 10 月, 国务委员李铁映率国务院有关部、委领导, 亲临西峡三里庙恐龙蛋化石保护现场视察工作, 并在郑州召开了座谈会。省、市有关领导多次发布指示, 督促检查此项工作, 并亲赴现场给予具体指导。

本书的出版, 得益于河南省财政厅和河南省国土资源厅《河南省探矿权采矿权使用费及价款地质遗迹保护项目》的扶持和资助; 得到张兴辽、王建平、王志光等专家的鼎力支持。在野外和室内工作过程中, 得到南阳市、西峡县、内乡县、淅川县等政府及国土、地矿、文化、文物等单位的大力支持和帮助。特别是南阳市国土资源局和西峡县国土资源局在工作中给予了许多具体、关键性的帮助和支持。在此, 对上述单位和各位专家表示衷心的感谢。

中国地质大学(武汉)原校长、古生物学家、中国科学院院士殷鸿福教授, 在百忙中为本书作序。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所董枝明、徐星、李传夔、赵资奎、王元青、史立群, 中国地质大学(北京)李凤麟, 中国科学院南京地质古生物研究所陈丕基、曹美珍、徐均涛、陈金华、潘华璋、王启飞、李罡、卢辉楠、吴舜卿, 中国地质科学院地质研究所季强、吕君昌、姬书安、邢立达, 中国地质博物馆方晓思, 北京自然博物馆李建军、甄朔南、赵野木, 地质出版社王章俊, 河南省地矿局第一地质勘查院韩世敬、李含旭, 中石化华北石油分公司郭书元、詹伟, 中石化南阳油田勘探开发研究院崔炜霞、曾光艳、朱红卫, 河南省地质博物馆张兴辽、徐莉、李进化、贾松海等教授、专家及学者, 在文献资料、信息、化石鉴定、化石照片、有益建议等方面, 给予作者极大的帮助和支持, 在此, 谨向他们表示诚挚的感谢。

对本单位与本项目工作有关的司机、计算机制图、打字文印装订、财务、行政管理、后勤保障等部门的同志, 表示感谢。

目 录

序

前 言

第1章 地层研究

- 1 1.1 概况
- 2 1.2 地质、地层研究史及工作程度
- 5 1.3 河南省晚白垩世地层分布及其特征

第2章 恐龙的起源和进化

- 9 2.1 “恐龙”名称的由来
- 9 2.2 恐龙的起源和进化
- 10 2.3 恐龙家族的繁衍生息——恐龙家谱
- 14 2.4 含恐龙蛋化石地层中的恐龙及其他化石
- 16 2.5 脊椎动物进化的划时代变革——羊膜卵的诞生

第3章 恐龙的生态习性及生活方式

- 19 3.1 恐龙的生态习性
 - 19 3.1.1 恐龙吃什么喝什么?
 - 19 3.1.2 恐龙的粪便和尿
 - 20 3.1.3 恐龙的迁徙、群居及“狩猎”行为
 - 21 3.1.4 恐龙的产卵和筑巢
 - 21 3.1.5 恐龙蛋的孵化和恐龙的亲子行为
- 22 3.2 恐龙的生活栖息地及产蛋场所
- 23 3.3 何种恐龙产何种蛋
- 23 3.4 河南恐龙产蛋场所的生态古地理概貌

第4章 恐龙蛋化石的发现、研究、分类及特征

- 25 4.1 世界和中国最早发现的恐龙蛋化石
- 26 4.2 河南省恐龙蛋化石的首次发现
- 28 4.3 中国的恐龙蛋化石研究
- 29 4.4 恐龙蛋化石的分类和命名
 - 29 4.4.1 恐龙蛋化石分类方法的历史回顾
 - 31 4.4.2 恐龙蛋化石的分类和命名
- 31 4.5 中国恐龙蛋化石的系统分类

51	4.6 恐龙蛋的蛋壳结构和物质成分
51	4.6.1 恐龙蛋的蛋壳结构
52	4.6.2 恐龙蛋蛋壳的矿物成分
53	4.6.3 恐龙蛋蛋壳的化学成分
53	4.6.4 恐龙蛋蛋壳的微量元素
56	4.6.5 恐龙蛋蛋壳碳、氧同位素组成特征
59	4.6.6 恐龙蛋蛋壳内的物质成分
61	4.7 恐龙蛋化石的世界之最
61	4.7.1 最长的和最小的恐龙蛋化石
61	4.7.2 最古老的恐龙蛋化石
61	4.7.3 最古老的含有恐龙胚胎骨骼化石的恐龙蛋
62	4.7.4 中国第一次发现的恐龙蛋化石
62	4.7.5 世界上最大的恐龙蛋化石产地
62	4.8 中国和河南省的恐龙蛋化石
66	4.9 南阳的恐龙蛋化石
66	4.9.1 西峡县境内的恐龙蛋化石
67	4.9.2 淅川县境内的恐龙蛋化石
68	4.9.3 内乡县境内的恐龙蛋化石
69	4.9.4 南阳恐龙蛋化石群
71	4.10 识别真假恐龙蛋化石
71	4.11 对恐龙蛋化石进行DNA及CT扫描研究之评述

第5章 与恐龙蛋化石共生的其他门类化石及其组合特征

75	5.1 介形类化石
78	5.2 叶肢介化石
78	5.3 轮藻化石
83	5.4 双壳类化石
85	5.5 腹足类化石
86	5.6 孢粉化石
86	5.6.1 西峡盆地的孢粉化石
88	5.6.2 夏馆—高丘和五里川盆地的孢粉化石
88	5.6.3 邓州邓参1井的孢粉化石
90	5.7 遗迹化石

第6章 恐龙蛋化石的分布规律

93	6.1 恐龙蛋化石在各个“红色盆地（凹陷）”中的分布
96	6.1.1 西峡盆地

98	6.1.2 浙川盆地
98	6.1.3 李官桥凹陷
99	6.1.4 夏馆—高丘盆地
99	6.1.5 五里川盆地
99	6.1.6 平昌关和罗山凹陷
100	6.1.7 项城凹陷
100	6.1.8 留山盆地
100	6.2 含恐龙蛋化石的代表性地层剖面
100	6.2.1 西峡盆地
107	6.2.2 夏馆—高丘盆地
108	6.2.3 五里川盆地
110	6.2.4 浙川盆地
112	6.2.5 李官桥凹陷
115	6.2.6 潭头盆地
116	6.2.7 项城凹陷
117	6.2.8 平昌关凹陷
119	6.2.9 潢川凹陷
119	6.3 含恐龙蛋化石地层的岩石学特征
119	6.3.1 岩石组合特征
120	6.4 含恐龙蛋化石的地层划分及其对比
第7章 恐龙蛋化石群的时代及白垩系与古近系的分界	
129	7.1 关于热河生物群
132	7.2 早、晚白垩世的地层
132	7.2.1 岩石组合特征
132	7.2.2 古生物化石组合特征
134	7.3 白垩系与古近系的分界
134	7.3.1 岩石组合特征
134	7.3.2 古生物化石组合特征
136	7.4 西峡盆地含恐龙蛋化石地层时代归属问题
第8章 恐龙蛋化石的埋藏学及古生态学	
139	8.1 含恐龙蛋化石岩层的岩性
140	8.2 恐龙产蛋环境及恐龙蛋化石埋藏学(埋藏类型、排列方式)

140	8.2.1 恐龙蛋化石的埋藏特征
141	8.2.2 恐龙蛋化石埋藏的古地理环境
141	8.2.3 恐龙的生活方式、生态习性
147	8.3 恐龙蛋化石在岩层中的保存形式及其分布
147	8.3.1 恐龙蛋化石在岩层中的保存形式
148	8.3.2 恐龙蛋化石在岩层中的分布
148	8.3.3 恐龙蛋与恐龙骨骼化石共生
149	8.3.4 恐龙蛋与其他生物门类化石共生
149	8.3.5 恐龙蛋化石的共生组合特征
150	8.4 西峡盆地恐龙蛋化石的富集机理
150	8.4.1 恐龙的高产蛋率
150	8.4.2 恐龙的群居或杂居习性
150	8.4.3 恐龙产卵的季节性
151	8.4.4 恐龙蛋孵化率偏低
151	8.4.5 快速埋藏和稳定的地质构造环境
151	8.5 恐龙蛋化石为何“镶嵌”在“石板”之下?
153	8.6 西峡盆地恐龙蛋化石群遗迹形成的古地理环境分析

第9章 “红层”断陷沉积盆地分析

155	9.1 含恐龙蛋化石群“红层”沉积盆地发育的区域构造背景
156	9.2 盆地的形态和类型
156	9.2.1 盆地形态
157	9.2.2 盆地类型
157	9.3 物源区及盆地的充填演化
158	9.4 古水流体系及其变化
160	9.5 沉积相类型及古地理概述
160	9.5.1 沉积相类型
161	9.5.2 古地理概述
163	9.6 盆地构造—沉积环境特征
164	9.7 粒度、微量元素及有机碳分析
164	9.7.1 粒度分析
166	9.7.2 微量元素及有机碳分析
169	9.7.3 古气候

第10章 河南的恐龙化石

175	10.1 有关恐龙的一般常识
175	10.1.1 漫话“龙”和恐龙



177	10.1.2 恐龙都是庞然大物吗?
178	10.1.3 恐龙的世界之最
181	10.2 河南的恐龙化石
181	10.2.1 诸葛南阳龙
182	10.2.2 栾川的恐龙化石
186	10.2.3 汝阳的恐龙化石
192	10.2.4 其他恐龙骨骼和足迹化石

第11章 恐龙集群灭绝及地球灾变事件

199	11.1 集群灭绝
199	11.2 集群灭绝和重大地质灾变事件
202	11.3 对主要恐龙灭绝学说的评介
204	11.4 恐龙灭绝过程和灭绝问题探讨
204	11.4.1 恐龙的突然灭绝令世人关注
204	11.4.2 白垩纪末期主要生物门类发育概况
206	11.4.3 恐龙灭绝的内因
209	11.4.4 恐龙灭绝的外因
217	11.5 对地外物体撞击灭绝假说的评述
217	11.5.1 铱 (Ir) 异常不一定是地外成因
218	11.5.2 恐龙等生物的灭绝与撞击事件可能没有直接关系
219	11.5.3 微球粒的成因
219	11.5.4 对撞击尘的蔽光效应和全球食物链中断的质疑
219	11.5.5 撞击灭绝假说支持者之间存在分歧
220	11.6 白垩纪末期生物灭绝模式的探讨
222	11.7 恐龙灭绝的警示

223 参考文献

239 摘要

262 附录

262	附录1 中国常见的恐龙化石名录 (中—拉对照、拉—中对照)
273	附录2 世界上常见的恐龙化石名录 (拉—中对照)
281	附录3 中国常见的恐龙蛋化石名录 (中—拉对照、拉—中对照)
284	附录4 各时代常见的恐龙化石

CONTENTS

Preface

Foreword

Chapter 1 The Study of Strata

- 1** 1.1 Introduction
- 2** 1.2 The research history and working present situation on geology and stratigraphy
- 5** 1.3 The distribution and characteristics of Late Cretaceous strata in Henan Province

Chapter 2 The Origin and Evolution of Dinosaurs

- 9** 2.1 The origin of Chinese term dinosaur
- 9** 2.2 The origin and evolution of dinosaurs
- 10** 2.3 The family tree of dinosaurs
- 14** 2.4 The dinosaur and other fossils in the dinosaur egg-bearing strata
- 16** 2.5 The big changes during vertebrate evolution—The birth of the amnion egg

Chapter 3 The Ecological Behaviour and Life Style of Dinosaurs

- 19** 3.1 The ecological behaviour
 - 19** 3.1.1 The food and drink of dinosaurs
 - 19** 3.1.2 The feces and urine
 - 20** 3.1.3 The migration, communal and hunting behaviour
 - 21** 3.1.4 The egg-laying and nesting
 - 21** 3.1.5 The egg's incubation and nurturance
- 22** 3.2 The life habitat and egg-laying environment
- 23** 3.3 The egg-laying dinosaur
- 23** 3.4 The survey of eco-paleogeography for egg-laying in Henan Province

Chapter 4 Discovery, Research, Classification and Characteristics of Dinosaur Eggs

- 25** 4.1 The earliest discovered dinosaur eggs in the world and in China
- 26** 4.2 The earliest discovered dinosaur eggs in Henan Province
- 28** 4.3 The research of dinosaur eggs in China
- 29** 4.4 The taxonomy and nomenclature of dinosaur eggs
 - 29** 4.4.1 The historic retrospect of taxonomic methods of dinosaur eggs
 - 31** 4.4.2 Taxonomy and nomenclature of dinosaur eggs
- 31** 4.5 The systematic taxonomy of dinosaur eggs in China
- 51** 4.6 The eggshell structure and composition of dinosaur eggs
 - 51** 4.6.1 The eggshell structure

52	4.6.2 The mineralogic component of eggshells
53	4.6.3 The chemical composition of eggshells
53	4.6.4 The microelement of eggshells
56	4.6.5 The constituent characteristics of carbon and oxygen isotopes in eggshells
59	4.6.6 The material composition in eggshells
61	4.7 The first about dinosaur eggs in the world
61	4.7.1 The longest dinosaur eggs and the smallest dinosaur eggs
61	4.7.2 The oldest dinosaur eggs
61	4.7.3 The oldest dinosaur eggs bearing embryos
62	4.7.4 The first dinosaur eggs discovered in China
62	4.7.5 The largest locality of dinosaur eggs in the world
62	4.8 Dinosaur eggs from China and Henan Province
66	4.9 Dinosaur eggs in Nanyang City
66	4.9.1 Dinosaur eggs in Xixia County
67	4.9.2 Dinosaur eggs in Xichuan County
68	4.9.3 Dinosaur eggs in Neixiang County
69	4.9.4 Dinosaur colonial egg nests in Nanyang
71	4.10 Identification of true dinosaur eggs
71	4.11 The evaluation of DNA and CT scanning researches for dinosaur eggs

Chapter 5 The Other Associated Fossils with Dinosaur Eggs and their Characteristics

75	5.1 The ostracods
78	5.2 The conchostracans
78	5.3 The charophytes
83	5.4 The bivalves
85	5.5 The gastropods
86	5.6 The spores and pollens
86	5.6.1 The spores and pollens in Xixia Basin
88	5.6.2 The spores and pollens in Xiaguan-Gaoqiu and Wulichuan Basins
88	5.6.3 The spores and pollens from stratigraphic test-D1 in Dengzhou City
90	5.7 The ichnofossils

Chapter 6 The Distributive Patterns of Dinosaur Eggs

93	6.1 Distribution of dinosaur eggs in the various red-bed basins
96	6.1.1 Xixia Basin
98	6.1.2 Xichuan Basin
98	6.1.3 Liguanqiao Depression
99	6.1.4 Xiaguan-Gaoqiu Basin
99	6.1.5 Wulichuan Basin

99	6.1.6 Pingchangguan and Luoshan Depressions
100	6.1.7 Xiangcheng Depression
100	6.1.8 Liushan Basin
100	6.2 The typical stratigraphic sections of dinosaur egg-bearing strata
100	6.2.1 Xixia Basin
107	6.2.2 Xiaguan-Gaoqiu Basin
108	6.2.3 Wulichuan Basin
110	6.2.4 Xichuan Basin
112	6.2.5 Liguanqiao Depression
115	6.2.6 Tantou Basin
116	6.2.7 Xiangcheng Depression
117	6.2.8 Pingchangguan Depression
119	6.2.9 Huangchuan Depression
119	6.3 The petrological characteristics of dinosaur egg-bearing strata
119	6.3.1 Composition characteristics of rocks
120	6.4 Stratigraphic division and correlation of dinosaur egg-bearing strata

Chapter 7 The Chronology of Dinosaur Egg Colony and the K/E Boundary

129	7.1 About the Jehol Biota
132	7.2 The strata of the Early and Late Cretaceous
132	7.2.1 Rock assemblages
132	7.2.2 Paleontologic fossil assemblages
134	7.3 The boundary between the Cretaceous and Paleogene
134	7.3.1 Rock assemblages
134	7.3.2 Paleontologic fossil assemblages
136	7.4 The chronological problem of dinosaur egg-bearing strata in Xixia Basin

Chapter 8 The Taphonomy and Paleoecology of Dinosaur Eggs

139	8.1 Lithology of dinosaur egg-bearing beds
140	8.2 Egg-laying environment of the dinosaurs and the taphonomy of eggs
140	8.2.1 The burial pattern of dinosaur eggs
141	8.2.2 Paleogeographic settings of dinosaur eggs
141	8.2.3 The life style and ecological behaviour of the dinosaurs
147	8.3 Burial mode and distribution of dinosaur eggs within the layer
147	8.3.1 Burial mode of dinosaur eggs in beds
148	8.3.2 Distribution of dinosaur eggs in beds
148	8.3.3 Symbiosis of dinosaur eggs and skeletons
149	8.3.4 Symbiosis of dinosaur eggs and other fossils
149	8.3.5 Symbiotic association of dinosaur eggs
150	8.4 The mechanism of large enrichment of dinosaur eggs in Xixia Basin

150	8.4.1 The high ratio of egg-laying in dinosaurs
150	8.4.2 The communal or mixed inhabitation of dinosaurs
150	8.4.3 The seasonality of egg-laying for dinosaurs
151	8.4.4 The low level of hatching ratio of dinosaur eggs
151	8.4.5 Rapid burial and stable geological setting
151	8.5 Why were dinosaur eggs hanged on the flagstone ?
153	8.6 The analyses on paleogeographic setting for the heritages of dinosaur egg colony in Xixia Basin

Chapter 9 Analyses on Faulted Sedimentary Basin of Red Beds

155	9.1 Regional tectonic settings of the red sedimentary basin of dinosaur egg-bearing colony
156	9.2 The shape and type of basin
156	9.2.1 The shape of the basin
157	9.2.2 The type of the basin
157	9.3 The provenance and evolution of the basin
158	9.4 Paleocurrent system and its change
160	9.5 The type of sedimentary facies and outline of paleogeography
160	9.5.1 The type of sedimentary facies
161	9.5.2 The outline of paleogeography
163	9.6 The tectono-sedimentary setting of the basin
164	9.7 The analyses of granularity and microelement and organic-carbon
164	9.7.1 The granulometric analysis
166	9.7.2 The analyses of microelement and organic-carbon
169	9.7.3 The Paleoclimate

Chapter 10 The Dinosaur Skeletons in Henan Province

175	10.1 The general knowledge about dinosaurs
175	10.1.1 Dragons and dinosaurs
177	10.1.2 Were all dinosaurs huge monsters?
178	10.1.3 The firsts in dinosaur world
181	10.2 The dinosaur skeletons in Henan Province
181	10.2.1 <i>Nanyangosaurus zhugeii</i>
182	10.2.2 The dinosaur skeletons in Luanchuan, Henan Province
186	10.2.3 The dinosaur skeletons in Ruyang, Henan Province
192	10.2.4 Other dinosaur skeletons and footprints

Chapter 11 Mass Extinction of Dinosaurs and Global Catastrophic Event

199	11.1 Mass extinction
199	11.2 Mass extinction and significant geological catastrophic event

202	11.3 Evaluation on main theories of dinosaur extinction
204	11.4 The extinction course and extinction events of dinosaurs
204	11.4.1 People believe the sudden extinction of dinosaurs
204	11.4.2 The outlines of main biologic groups in the latest Cretaceous
206	11.4.3 The internal factors of dinosaur extinction
209	11.4.4 The extrinsic factors of dinosaur extinction
217	11.5 The evaluation on the impact extinction theory from extraterrestrial bodies
217	11.5.1 Iridium anomaly isn't always the extrinsic genesis
218	11.5.2 Perhaps no direct relationship between the organic extinction of dinosaurs etc. and impact event
219	11.5.3 The origin of micropellet
219	11.5.4 Query on the photophobic effect of impact dust and the global food chain interruption
219	11.5.5 Existing differences among the supporters of impact extinction hypothesis
220	11.6 Discussion on the biological extinction model of the latest Cretaceous
222	11.7 Caution from dinosaur extinction
223	References
239	SUMMARY
262	Appendices
262	Common dinosaurs in China (Chinese—Latin and Latin—Chinese)
273	Common dinosaurs in the world (Latin—Chinese)
281	Common dinosaur egg fossils in China (Chinese—Latin and Latin—Chinese)
284	Common dinosaur fossils





第 1 章 地层研究

Chapter 1 The Study of Strata

1.1 概况 (Introduction)

河南省晚白垩世地层以红色陆相碎屑沉积岩为主，内含丰富的恐龙蛋化石及恐龙骨骼化石，含恐龙蛋化石地层主要分布于豫西南、豫西及豫南等地。以西峡盆地为代表的红色陆相盆地中的恐龙蛋、恐龙骨骼等化石，于 1974 年 8 月被发现。初期仅进行了初步研究，直到 20 世纪 90 年代初，西峡盆地等地的恐龙蛋化石，以其分布广、数量巨大、类型多样、保存完好等特点，震惊世界。

恐龙蛋化石是大自然赐予人类的珍贵自然遗产，它和恐龙骨骼化石一样在生物进化史上具有重要的科学价值，在确定地层的地质年代、沉积环境、古生态、古气候、古地理重建及揭开恐龙灭绝之谜等方面均具有极其重要的作用。对恐龙蛋化石及赋存蛋化石的沉积地层、古生态、沉积相、古气候等方面的深入研究，有利于深刻认识中生代生物的多样性及其演化规律，同时，对当代社会的经济、科技、文化、环境保护及其可持续发展，以及地质、古生物等自然遗迹保护政策的制定，都大有裨益。

在以晚白垩世地层为主的诸多断陷沉积盆地中，豫西南的西峡盆地、淅川盆地等地的研究工作较深入，亦较系统，本书以豫西南诸盆地为主分别加以阐述。