

中国恐龙蛋研究的历史与现状

季 强

中国地质科学院地质研究所, 北京 100037

摘 要: 本文对我国恐龙蛋研究历史作了简略回顾, 大致分为三个研究阶段: 形态分类、半自然分类和自然分类阶段。本文根据中国江西赣州晚白垩世南雄组产出的两枚含胚胎恐龙蛋的研究, 认为这两枚恐龙蛋处于不同的发育阶段, 蛋体形态和蛋壳显微结构表明它们同属于以往在广东发现的瑶屯巨型蛋(*Macroolithus yaotunensis*), 骨骼学研究表明它们可能是黄氏河源龙(*Heyuannia huangi*)或与其亲缘关系相近的窃蛋龙所产。江西赣州晚白垩世含胚胎恐龙蛋的首次发现标志着我国恐龙蛋研究已进入自然分类阶段。

关键词: 江西; 晚白垩世; 恐龙蛋; 胚胎学

中图分类号: Q948 文献标志码: A 文章编号: 1006-3021(2009)03-285-06

Study on Dinosaur Eggs in China: Yesterday and Today

Ji Qiang

Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037

Abstract: This paper gives a brief introduction to the research history of dinosaur eggs in China, which can be roughly divided into three stages: morphological classification stage, semi-natural classification stage and natural classification stage. Two elongatoolithid dinosaur eggs from the Upper Cretaceous of Ganzhou, southern Jiangxi and the embryonic skeletons they bear are described herein. They represent the first oviraptorosaurian eggs with embryonic skeletons in China and provide the first example that an oospecies can be correlated to certain dinosaur taxon (or taxa). The two eggs are same as the pair of eggs inside a female oviraptorosaurian pelvis from the same horizon of the same area in both macro- and micro-structures of the egg shells, and can be referred to the oospecies, *Macroolithus yaotunensis* Zhao, 1975. The morphology of the preserved part of the embryonic skeletons indicates that they may have been laid by an oviraptorid, *Heyuannia huangi* from Guangdong Province or a closely related oviraptorosaurian, which may have been lived in the Ganzhou area too in Late Cretaceous. The embryonic skeletons of the two eggs are not in the same developing stage. In one of the eggs, the postzygapophysis of the preserved vertebrae are well ossified, indicating that it was just hatched.

Key words: Jiangxi Province; Late Cretaceous; dinosaur eggs; embryology

中国是世界上产出恐龙最多的国家之一, 除江苏、上海、青海等少数几个省区外, 我国大多数省区均产出恐龙化石。目前我国已记述的恐龙大约有 160 多种, 约占全球的六分之一。中国的恐龙足印化石已记述了 35 属, 39 种。中国的恐龙蛋化石分布较广(图 1), 如新疆、内蒙古、宁夏、

甘肃、河南、湖南、湖北、吉林、辽宁、山东、浙江、江西、广东等省区先后均发现了大量恐龙蛋化石, 其中尤以河南西峡、广东南雄和湖北郧县恐龙蛋分布面积最广, 保存情况最好, 属种类型最多。据不完全统计, 我国已发现的恐龙蛋化石约 17 属 44 种。

本文系国家科学技术部“973”项目中《白垩纪陆地生物群辐射演化、更替与气候变化》课题的成果之一(2006CB701405)。

收稿日期: 2009-04-07; 改回日期: 2009-05-12。

第一作者简介: 季强, 1951 年出生, 男, 博士, 研究员。长期从事晚中生代地层古生物研究。通信地址: 100037, 北京市西城区百万庄大街 26 号。电话: 010-68999694。E-mail: jirod@cags.net.cn。

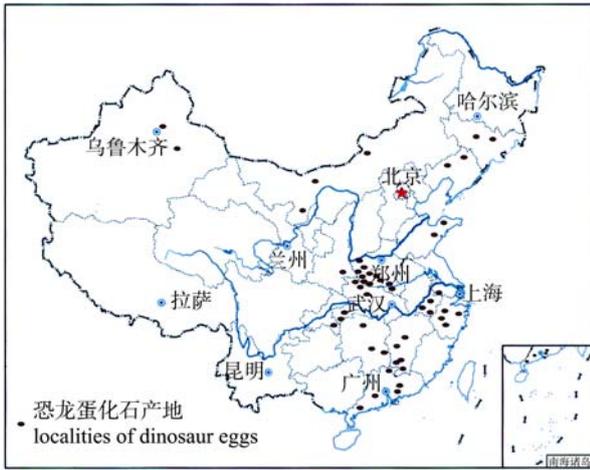


图 1 我国晚中生代恐龙蛋化石分布图
(据王德有等, 1995)

Fig. 1 The distribution of Late Mesozoic dinosaur eggs in China (after Wang et al., 1995)

1 形态分类阶段

我国恐龙蛋的发现最早可追溯到 20 世纪 20 年代。1922 年, 由 Andrews 领队的美国纽约自然历史博物馆的中亚科考队在内蒙古二连附近的白垩纪地层中发现恐龙蛋化石, 这是我国发现恐龙蛋化石的最早记录。20 世纪 30 年代, 日本学者在辽宁南部修建沈阳至大连的铁路时发现了少量恐龙蛋化石。

我国恐龙蛋研究真正始于 20 世纪 50 年代。1950 年, 我国著名古生物学家周明镇先生在山东莱阳盆地考察时, 在晚白垩世地层中发现了恐龙骨骼化石和恐龙蛋化石, 并对这些化石进行了研究, 开启了我国恐龙蛋化石研究的先河。值得指出的是, 周明镇先生在此期间还对山东莱阳恐龙蛋蛋壳微细结构进行了研究, 识别出乳状层、柱状层或海绵质层、上膜层、气孔道等结构(图 2), 为我国后期开展该领域的研究奠定了基础(周明镇, 1954)。1954 年, 我国著名古生物学家杨钟健先生也对山东莱阳恐龙蛋化石进行了研究(杨钟健, 1954)。20 世纪 60 年代, 杨钟健先生对广东、江西的晚白垩世地层进行了考察, 并对两省的恐龙蛋化石进行了研究(杨钟健, 1965)。他对我国当时发现的恐龙蛋进行了综合研究, 初步把它们分为四种, 即粗皮蛋(*Oolithes rugustus*)、长形蛋(*Oolithes elongatus*)、圆形蛋(*Oolithes spheroides*)和南雄蛋(*Oolithes nanhsiungensis*), 为我国后来恐龙蛋的分类研究打下了基础。

综上所述, 在 20 世纪 60 年代之前, 我国恐龙蛋研究处在材料发现和资料积累阶段, 主要根据恐龙蛋的形态和大小, 蛋壳表面光滑还是粗糙, 以及有无纹饰等特征来进行分类。

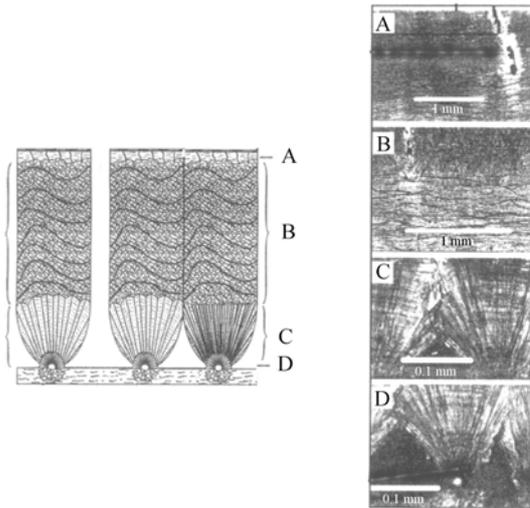


图 2 恐龙蛋蛋壳显微结构简图

(A.表层, B.棱柱层, C.乳突层, D.球形有机核)

Fig. 2 Showing the shell microstructures of dinosaur eggs (A. surface layer, B. prismatic layer, C. mammillary layer, and D. core)

2 半自然分类阶段

20 世纪 70 年代以后, 特别是 90 年代, 我国广东、山东、河南、湖南、湖北、内蒙古、江西、新疆、宁夏、安徽、辽宁、吉林等省区先后发现大量保存完好、类型丰富的恐龙蛋化石。在这一时期, 我国恐龙蛋研究的手段和方法有了很大进展, 主要采用电子显微镜来观察和分析蛋壳的显微结构, 并根据蛋壳的显微结构来进行分类。赵资奎研究员是这一时期的代表性人物, 为我国恐龙蛋研究做出了重要贡献。他将化石蛋的蛋壳结构分为 4 种类型: 龟鳖类、鳄类、鸟类和恐龙类。龟鳖类蛋壳的主要特点是从壳基的球状有机核向壳表发育, 生成由单一文石构成的放射状结晶带。鳄类蛋壳的主要特征是壳基未发育球状有机核, 基部为分散的结晶体, 上部为板状结晶体。鸟类蛋壳结构相对比较复杂, 由 3 部分组成: 下部的球状有机核和辐射板, 中部具横板结构的楔状体(相当“乳突层”)和上部的鳞板带。恐龙蛋壳的结构与鸟类比较接近, 主要特征是从壳基的球状有机核向壳表发育, 形成放射状的结晶带, 中部为乳突层, 上部为层状棱柱层。根据恐龙蛋壳棱柱层的发育特征, 又可细分为离散型、扩展型和融合型(赵资奎, 1975, 1979a, b; 赵资奎等, 1974)。

赵资奎研究员通过对我国各省区恐龙蛋化石的潜心研究, 在恐龙蛋蛋壳显微结构研究的基础上, 提出了恐龙蛋的分类和命名原则, 规定“属”名的后缀一律为 *-oolithus*, 将中国发现的恐龙蛋分为 6 个科: 长形蛋科(*Elongatoolithidae*)(图 3)、圆形蛋科

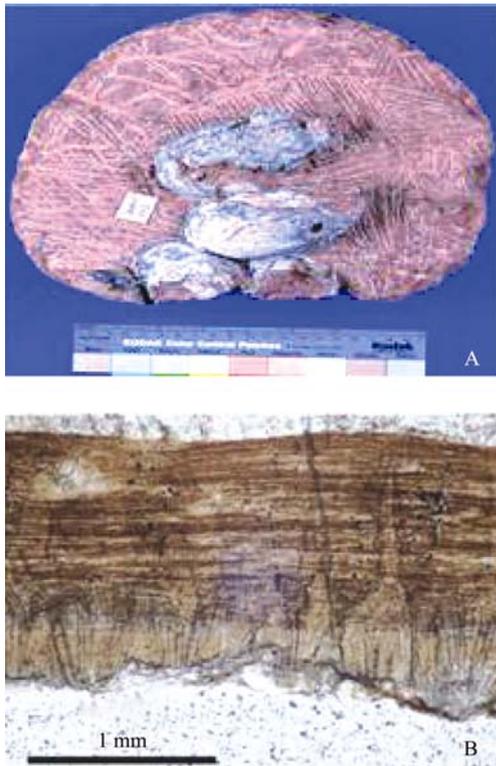


图 3 长形蛋(A)及其显微结构(B)

Fig. 3 *Elongatoolithus* (A) and its shell microstructures (B) (Spheroolithidae)、蜂窝蛋科(Faveoololithidae)、网格蛋科(Dictyoolithidae)、树枝状蛋(Dendroolithidae)(图 4)及棱柱形蛋科(Prismatoolithidae)(图 5)(赵资奎, 1975, 1979a; 赵资奎等, 1993)。此外, 赵资奎等人还根据蛋壳的结构和地球化学分析, 讨论了恐龙的进化方式和恐龙灭绝的原因(赵资奎, 1979a, b, 1990; 赵资奎等, 1983)。

此外, 值得提及的是, 经过几十年的发现和研究, 中国已成为世界上白垩纪恐龙蛋化石产出最丰富的国家。在众多的恐龙蛋化石产地中, 有 4 个产地在我国恐龙蛋化石研究中具有十分重要的意义。首先当属内蒙古二连盆地, 它是我国最早发现恐龙蛋化石的产地, 主要产出长形蛋和棱柱形蛋, 后者可能与伤齿龙类(Troodontids)相关。其次是山东莱阳盆地, 是我国学者最早研究恐龙蛋化石的发祥地, 主要产出椭圆形蛋和长形蛋。再者是广东南雄盆地, 是我国恐龙蛋研究最为重要的产地。该地恐龙蛋类型多样, 产出丰富, 保存精美, 在我国恐龙蛋半自然分类研究中发挥了重要作用。最后是河南西峡盆地, 化石主要分布于丹水镇、内乡、赤眉乡、阳城乡等地。该地的恐龙蛋保存精美, 类型多样, 主要有杨氏蛋、蜂窝蛋、圆形蛋、副圆形蛋(图 6)、扁圆形蛋、椭圆形蛋、长形蛋、巨型长形蛋等(方晓思等, 1998)。目前, 河南西峡已成为以恐龙蛋为主要特色的国家地质公园, 在国内外享有很高的声誉。

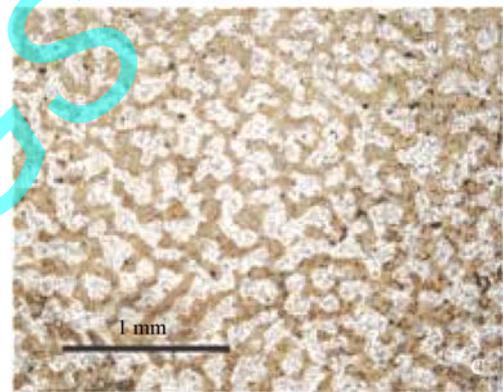


图 4 树枝蛋(A)及其显微结构(B, C)
Fig. 4 *Dendroolithus* (A) and its shell microstructures (B, C)

3 分类阶段

无论是形态分类还是半自然分类, 均很难将恐龙蛋与恐龙直接联系起来, 也就是说, 人们无法知道哪种类型的恐龙蛋是何种恐龙所产。要想将恐龙蛋与恐龙直接联系起来, 目前主要有两种途径: 一是直接在恐龙的体躯内发现恐龙蛋, 二是发现保存很好的含胚胎的恐龙蛋。

在世界很多地区, 晚白垩世地层中均产有丰富的恐龙蛋化石 (Carpenter, K. et al., 1994), 但含胚胎的恐龙蛋化石却非常少见 (Norell, M. et al, 1994)。我国含胚胎的恐龙蛋最早在 20 世纪 80 年代发现于广东南雄盆地晚白垩世红层中, 但后被一些不法分子非法走私到美国(图 7)和英国(图 8), 其中 1 枚具有懒龙类恐龙(segosaur)的胚胎骨骼(Carpenter, K.,

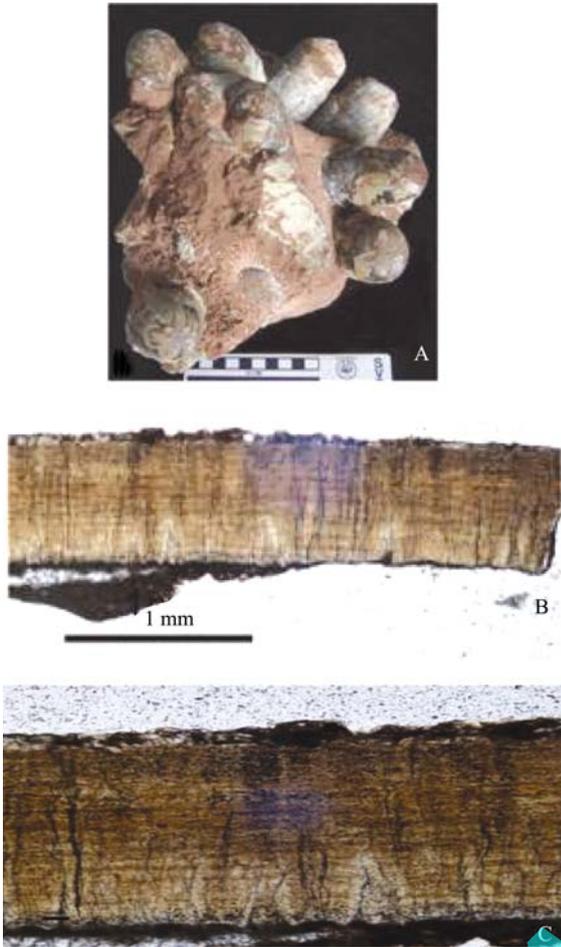


图 5 棱柱形蛋(A)及其显微结构(B, C)
 Fig. 5 *Pristatoolithus* (A) and its shell microstructures (B, C)



图 6 副圆形蛋(A)及其显微结构(B)
 Fig. 6 *Paraspheroolithus* (A) and its shell microstructures (B)



图 7 20 世纪 80 年代非法走私到美国的含胚胎恐龙蛋化石，产于广东南雄晚白垩世南雄组
 Fig. 7 The “nest” of dinosaur eggs with embryos from the Nanxiong Formation of Late Cretaceous in the Nanxiong Basin, Guangdong Province, China, and smuggled to USA in the 20’s of 20 century unlawfully

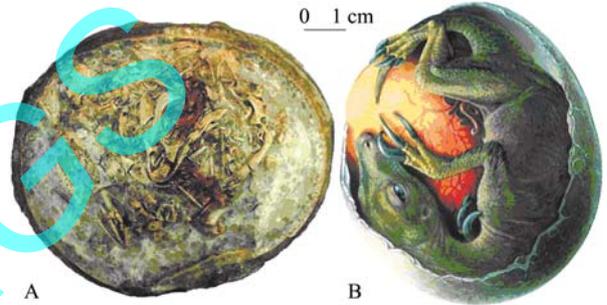


图 8 20 世纪 90 年代非法走私到英国的含胚胎恐龙蛋化石(A, B)，产于河南西峡晚白垩世赵营组
 Fig. 8 The dinosaur egg with embryonic skeletons(A, B) from the Zhaoying Formation of Late Cretaceous in the Xixia Basin, Henan Province, China, and smuggled to the U. K. in the 20’s of 20 century unlawfully

1999)。在 2006 年之前，中国大陆的博物馆和科研机构还没有收藏到真正具有胚胎骨骼的恐龙蛋化石，仅在台湾的台中自然科学博物馆收藏了 2 枚含胚胎骨骼的恐龙蛋化石。恐龙蛋化石的非法走私活动至少将我国含胚胎恐龙蛋研究推迟了 20 多年。

近几年，我国江西赣州附近的上白垩统红层中发现了大量的恐龙蛋化石，其中有一些为含胚胎的恐龙蛋化石。我们记述的这两枚含胚胎的恐龙蛋化石就是产于赣州附近晚白垩世南雄组。根据这两枚恐龙蛋的形态、大小、壳面纹饰和蛋壳的显微结构的研究，表明其属于长形蛋科(*Elongatoolithidae*) 巨型蛋属(*Macroolithus*)的瑶屯巨型蛋(*Macroolithus yaotunensis*)；根据保存的胚胎骨骼的解剖特征，表明其属于窃蛋龙类(*Oviraptorian*)。窃蛋龙类的蛋化石在中国和蒙古的上白垩统红层中比较常见，但含胚胎的

窃蛋龙类蛋化石此前仅发现于蒙古(Norell et al., 1994; Carpenter, K., 1999)。我们记述的这两枚恐龙蛋化石是中国首次发现的含胚胎骨骼的窃蛋龙类蛋化石。

第一枚恐龙蛋(NMNS-0015726-F02-01)的轮廓呈椭圆形,长约173.5 mm,宽约76.3 mm(图9),蛋内保存的胚胎骨骼明显未受破坏,蛋壳厚约1.6 mm,末端厚度变化不大。蛋壳表面文饰由一系列脊和点组成。细脊纵向拉长,分布于中央部分;点集中在末端。这枚恐龙蛋的形状和表面纹饰与长形蛋科的特征相符。蛋壳的显微结构研究表明,在薄的断面上,棱柱层与乳突层之间存在明显的分界,这也与长形蛋科的特征相符(赵资奎, 1975)。

第二枚含胚胎的恐龙蛋(CM-41)长约169.00 mm,宽约83.8 mm,略短于但宽于第一枚含胚胎的恐龙蛋。蛋壳厚1.8 mm,末端厚1.3 mm。像第一枚含胚胎的恐龙蛋一样,蛋壳的表面纹饰为拉长的细脊和圆点。纵向的细脊主要出现在恐龙蛋的中部,圆点主要出现在末端。第二枚含胚胎骨骼的恐龙蛋的形态、大小、壳面纹饰和蛋壳细微结构也与长形蛋相似,完全可与第一枚恐龙蛋进行对比。

第一枚恐龙蛋的胚胎骨骼保存得明显比第二枚更好。第一枚恐龙蛋的胚胎骨骼呈原始状态保存,主要包括脊椎和后肢。所有保存的椎体的神经弧与椎体分开,椎体之间也相互脱节(图9)。右侧股骨和胫骨附近保存的一些神经弧和椎体略小于保存于肢骨内侧的神经弧和椎体,很可能是颈椎。这些椎体的后关节突完全骨化(图9),这表明第一枚恐龙蛋的胚胎骨骼可能已经孵化成熟,因为现生的鸡和鸽的颈椎关节突在孵化成熟时才有软骨。两侧后肢股骨均保存,横截面呈近圆形,壁很薄,甚至比蛋壳还薄。左侧胫骨比右侧保存得更为完整,但其近端破损,远端被一些骨骼碎片覆盖。其近端比远端膨大,骨板侧向压扁。在后肢骨骼中,左足保存最好。第

III、第IV跖骨保存近乎完整,第II跖骨仅缺失远端背侧一部分,因此可以精确测量其长度。第IV跖骨长22.5 mm;第III跖骨最长,约32 mm;第II跖骨长约29.6 mm。后肢的第I、第V跖骨均未保存。保存的3块跖骨的解剖特征非常清晰,近端排列紧密;第III跖骨的近端明显内侧压扁,背视明显窄于第II、第IV跖骨及其自身的远端(图9)。这与广东河源上白垩统中发现的窃蛋龙类黄氏河源龙(*Heyuania huangi*)相似(Lü, 2005)。第III、第IV跖骨各与一个趾节关联,该趾节骨化完全。这些趾节近端结构简单,但远端较为复杂,具有滑车状的端部与远端的趾节相关联。近远端的背面呈沟状,远端的中部和侧部凹陷供韧带附着。

第二枚恐龙蛋中保存的胚胎骨骼主要是后肢骨骼,大多数不完整。其中,两根股骨的远部保存近乎完整,腹视明显膨大且凹陷。其股骨比第一枚恐龙蛋更薄,表明其处于发育的更早期阶段。保存的胫骨可能是右侧的胫骨,远端缺失,近端膨大,与其它窃蛋龙类相似。蛋化石的中部保存着一些分散的趾节(图10)。由于详细结构尚未形成,其骨化程度很明显比第一枚恐龙蛋的胚胎骨骼弱。这再次表明第二枚恐龙蛋比第一枚恐龙蛋处于胚胎发育的更早期阶段。

有趣的是,Sato, T. et al. (2005)报道了一件同样产自江西赣江附近晚白垩世南雄组的小型兽脚类恐龙化石,其腰带内保存着两枚恐龙蛋。根据腰带的研究,他们认为其属于窃蛋龙类恐龙;根据恐龙蛋形态、大小、壳面纹饰和显微结构的研究,他们认为那两枚恐龙蛋应属于长形蛋科的恐龙蛋。他们的研究具有十分重要的科学意义,一是将窃蛋龙类恐龙与长形蛋科恐龙蛋联系在一起,二是表明窃蛋龙类恐龙具有双产道,每次同时产两枚蛋。我们通过两枚含胚胎骨骼恐龙蛋的研究,同样表明长形蛋科恐龙蛋与窃蛋龙类恐龙关系密切。我们的研究进一步表



图9 江西赣州晚白垩世南雄组产出的第一枚含胚胎骨骼的窃蛋龙类蛋化石
Fig. 9 An oviraptorid egg with embryonic skeletons (No.1) from the Late Cretaceous Nanxiong formation, Ganzhou, Jiangxi.



图10 江西赣州晚白垩世南雄组产出的第二枚含胚胎骨骼的窃蛋龙类蛋化石
Fig. 10 An oviraptorid egg with embryonic skeletons (No.2) from the Late Cretaceous Nanxiong formation, Ganzhou, Jiangxi.

明,江西赣州发现的含胚胎骨骼的恐龙蛋应属于长形蛋科中的瑶屯巨型蛋(*Macroolithus yaotunensis*),可能是广东河源发现的黄氏河源龙(*Heyuania huangi*)或亲缘关系很近的窃蛋龙类恐龙所产。

致谢:作者在成文中得到了加拿大自然博物馆吴肖春博士、台中自然科学博物馆程延年博士和浙江自然博物馆金幸生博士的大力支持,提出了许多有益的建议和意见,在此一并表示衷心的感谢。

参考文献:

- 方晓思,卢立伍,程政武,周喻苹,庞其清,王毅民,陈克樵,尹葵,王晓红,刘金茹,谢宏亮,靳悦高. 1998. 河南西峡白垩纪蛋化石[M]. 北京:地质出版社, 1-125.
- 关康年,周修高,任有福,徐世球. 1997. 湖北陨县青龙山一带晚白垩世地层及恐龙蛋化石初步研究[J]. 地球科学(中国地质大学学报), 22(6): 565-569
- 李西兴,尹仲科,刘羽. 1995. 河南西峡恐龙蛋一新属的发现[J]. 武汉化工学院院报, 17(1): 38-41.
- 钱宪和,徐剑耀,方中权. 1996. 中国大陆西峡盆地的恐龙蛋研究新发现[J]. 台湾博物, 15(3): 6-13.
- 王德有,周世全. 1995. 西峡盆地新类型恐龙蛋化石的发现[J]. 河南地质, 13(4): 262-267.
- 杨钟健. 1954. 山东莱阳的蛋化石[J]. 古生物学报, 2: 371-388.
- 杨钟健. 1965. 广东南雄、始兴,江西赣州的蛋化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 9(2): 141-189.
- 赵资奎. 1975. 广东南雄恐龙蛋化石的显微结构研究(1)——兼论恐龙蛋化石的分类问题[J]. 古脊椎动物与古人类, 13(2): 105-117.
- 赵资奎. 1979a. 河南内乡的恐龙蛋和恐龙脚印化石的发现及其科学意义[J]. 古脊椎动物与古人类, 17(4): 304-309.
- 赵资奎. 1979b. 我国恐龙蛋化石研究的进展[G]. 华南中-新生代红层论文集, 330-403.
- 赵资奎,丁尚仁. 1976. 宁夏阿拉善旗恐龙蛋化石的发现及其意义[J]. 古脊椎动物与古人类, 14(1): 42-44.
- 赵资奎,蒋元凯. 1974. 山东莱阳恐龙蛋化石的显微结构研究[J]. 中国科学, 1: 63-77.
- 赵资奎,黎作骢. 1988. 湖北安陆的恐龙蛋类型的发现及其意义[J]. 古脊椎动物与古人类, 21(3): 204-209.
- 赵资奎,李荣. 1993. 内蒙古巴音满都呼晚白垩世棱齿龙蛋化石的发现[J]. 古脊椎动物与古人类, 31(2): 77-84

References:

- CARPENTER K. 1999. Eggs, nests and baby dinosaur.- A look at dinosaur reproduction[M]. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press, 1-337.
- CARPENTER K, HIRSCH K F, HORNER J R. 1994. Dinosaur eggs and babies[M]. New York: Cambridge University Press, 1-372.
- CHENG Y N, JI Q, WU X C, SHAN H Y. 2008. Oviraptorosaurian eggs (Dinosaurian) with embryonic skeletons discovered for the first time in China[J]. Acta Geologica Sinica, 82(6): 1089-1094.
- FANG Xiao-si, LU Li-wu, CHENG Zheng-wu, ZOU Yu-ping, PANG Qi-qing, WANG Yi-min, CHEN Ke-qiao, YIN Zhen, WANG Xiao-hong, LIU Jin-ru, XIE Hong-liang, JIN Yue-gao. 1998. Fossil eggs in Xixia County, Henan Province[M]. Beijing: Geological Publishing House, 1-125(in Chinese with

English summary).

- GUAN Kang-nian, ZHOU Xiu-gao, REN You-fu, XU Shi-qiu. 1997. A preliminary study on Late Cretaceous Strata and dinosaur eggs from the Qinglongshan area, Yunxian County, Hubei Province[J]. Earth Sciences, 22(6): 565-569(in Chinese with English abstract).
- LI You-xin, YIN Chong-ke, LIU Yu. 1995. Discovery of a new genus of dinosaur eggs from Xixia, Henan[J]. Journal of Wuhan Institute of Chemical Technology, 17(1): 38-41(in Chinese with English abstract).
- LV Jun-chang. 2005. Oviraptorid dinosaurs from Southern China[M]. Beijing: Geological Publishing House, 1-200(in Chinese with English summary).
- LV Jun-chang, AZUMA Y, HUANG D, NODA Y, QIU L C. 2006. New troodontid dinosaur eggs from the Heyuan basin of Guangdong Province, Southern China[C]. In: Lü Jun-chang et al. (eds.), Papers from the 2005 Heyuan International Dinosaur Symposium. Beijing: Geological Publishing House, 11-18.
- NORELL M, CLARK J, DASHZEVEG D, BARSBOLD R, CHIAPPE L, DAVIDSON A, McKENNA M, PERL A, NOVACEK M. 1994. A theropod dinosaur embryo and affinities of the Flaming Cliffs dinosaur eggs[J]. Science, 266: 779-782.
- QIAN Xian-he, XU Jian-yao, FANG Zhong-quan. 1996. Discovery of dinosaur eggs from the Xixia Basin of Continental China[J]. Taiwan Museum, 15(3): 6-13(in Chinese with English abstract).
- SATO T, CHENG Y N, WU X C, ZELENITSKY D K, HSIAO Y F. 2005. A pair of shelled eggs inside a female dinosaur[J]. Science, 308: 375.
- WANG De-you, ZHOU Shi-quan. 1995. Discovery of new types of dinosaur eggs from the Xixia Basin[J]. Henan Geology, 13(4): 262-267(in Chinese with English abstract).
- YOUNG C C. 1954. Fossil eggs from Laiyang of Shandong[J]. Acta Palaeontologica Sinica, 2: 371-388(in Chinese with English abstract).
- YOUNG C C. 1965. Fossil eggs from Nanxiong and Shixing of Guangdong and Ganzhou of Jiangxi[J]. Vertebrata Palasiatica, 9(2): 142-152(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Zi-kui. 1975. Microstructures of the dinosaurian eggshells of Nanxiong, Guangdong, and the problems in egg classification[J]. Vertebrata Palasiatica, 13(2): 105-117(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Zi-kui. 1979a. Discovery of dinosaur eggs and foot-prints from Neixiang, Henan, and its scientific value[J]. Vertebrata Palasiatica, 17(4): 304-309(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Zi-kui. 1979b. New advance of the study on dinosaur eggs in China[G]. Papers of Mesozoic and Cenozoic red strata in South China: 330-403(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Zi-kui, DING Shang-ren. 1976. Discovery of dinosaur eggs from Alxa of Ningxia, and its significance[J]. Vertebrata Palasiatica, 14(1): 42-44(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Zi-kui, JIANG Yuan-kai. 1974. Study on the microstructures of dinosaur eggs from Laiyang of Shandong[J]. China Science Series D, (1): 63-77(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Zi-kui, LI Zuo-cong. 1988. Discovery of dinosaur eggs from Anlu of Hubei, and its significance[J]. Vertebrata Palasiatica, 21(3): 204-209(in Chinese with English abstract).
- ZHAO Zi-kui, LI Rong. 1993. Discovery of Late Cretaceous hypsilophontid dinosaur eggs from Bayan Mandahu in Inner Mongolia[J]. Vertebrata Palasiatica, 31(2): 77-84(in Chinese with English abstract).