

- 首页
- 概况简介
- 机构设置
- 科研装备
- 科研成果
- 招聘招生
- 信息公开
- 国际交流
- 学术出版物
- 党建文化
- 所内网页

■ 新闻动态

▶ 当前位置: 首页 > 新闻动态 > 科研进展

- ▣ 图片新闻
- ▣ 头条新闻
- ▣ 综合新闻
- ▣ 学术活动
- ▣ 科研进展

▶ 通知公告

MORE

- 新冠肺炎疫情防控专题
- 巡视公告
- 中国古生物学会古植物...

▶ 相关链接

MORE

- 科普站点---
- ---科学数据库---
- 部委院所---

## 瓮安胚胎化石细胞核埋藏机制研究取得新进展

2020-06-19 | 编辑: | 【大中小】

细胞核结构在化石记录中非常稀少，但它们作为真核细胞的重要判定特征，对探索真核生物的起源与早期演化有重要的意义。近日，中国科学院南京地质古生物研究所殷宗军研究员领衔的国际合作团队在距今6亿年的瓮安胚胎化石中发现了多种矿化模式的细胞核结构，并结合埋藏学模拟实验，重构了这些细胞核结构的埋藏过程，丰富了人们对细胞核保存潜力的传统认识。相关研究于近日以封面文章的形式发表在英国皇家学会旗下主打学科交叉的杂志*Interface Focus*上。

细胞核作为鉴别真核生物最重要的亚细胞结构，理应在评估早期真核生物化石记录、探索真核生物的起源和早期演化等方面中扮演重要角色。然而，由于细胞核难以在常规化石埋藏窗口中保存，故长期以来不少学者认为细胞核太容易腐烂降解，因而早期真核生物的细胞核几乎不可能在化石记录中保存下来，这使得在前寒武纪化石记录中追溯真核生物起源的线索主要依靠细胞尺寸、细胞骨架复杂程度、有氧呼吸和固醇合成能力等间接证据，细胞核等亚细胞结构在探索真核生物起源的研究中长期缺位。但实际上细胞核并非无法保存，前人已报道了不少保存精美的细胞核结构，甚至细胞核中的染色体都能矿化保存下来，这些记录分布在地质历史的不同时期，既涉及动物细胞也涉及植物组织。因此理论上早期真核生物的细胞核结构不仅可以在特异埋藏窗口中发现，而且能为评估真核生物的起源提供重要线索。

如要在早期真核化石记录中识别细胞核结构，充分发挥这些化石记录在重建真核生物起源过程中的潜力，那么探明细胞核的埋藏潜力，重建其埋藏路径和矿化模式则尤为重要。鉴于此，研究人员聚焦距今6.09亿年的瓮安生物群中的胚胎化石——它们在亚细胞级别上保存了包括细胞核在内的精美生物学结构。瓮安胚胎化石中的核状结构最初在2006年被发现(Hagadorn *et al.*, 2006)，而对于该结构的解释则一波三折充满争论(Chen *et al.*, 2009; Huldtgren *et al.*, 2011; Schiffbauer *et al.*, 2012)。此前殷宗军等人通过三维无损成像和体数据定量统计分析等手段证实瓮安胚胎化石细胞中大的核状结构最可能是细胞核(Yin *et al.*, 2017)，而不是成岩作用形成的假像。不过，这些细胞核结构的埋藏和矿化过程仍然是未知之谜。

最近，中国科学院南京地质古生物研究所博士生孙玮辰、殷宗军研究员、朱茂炎研究员，与中国地质科学院地质研究所刘鹏举研究员、英国布里斯托大学John Cunningham博士、Philip Donoghue教授等合作，从正、反演结合的视角，一方面联用多种显微学和显微谱学技术包括显微CT、同步辐射断层成像、背散射扫描电子显微成像、能谱和共聚焦显微拉曼光谱技术等，对瓮安胚胎化石的细胞核的显微结构和原位元素、矿物成分进行了高分辨率、高精度分析；另一方面采用埋藏学模拟实验，设置对照腐解实验评估细胞核的腐解速度和埋藏潜力。

综合结果显示，细胞核结构由于有细胞膜和核膜的双重保护，其降解速率并无传统观念认为的那样快，因此瓮安胚胎化石的细胞矿化过程中细胞质部分往往先于细胞核发生矿化。相较于细胞质，细胞核不仅更抗腐解，而且在由外而内的磷酸盐化过程中往往较难直接矿化。以上来自化石记录和实验的证据揭示了一个埋藏路径：优先矿化的细胞质为细胞核形成了一个外模，对细胞核起到一定程度的保护作用，而更耐腐烂的细胞核会在后期的埋藏过程腐解殆尽被不同矿化充填，或者未完全腐解而被不同矿物交代。

这项研究不仅为理解瓮安生物群中细胞核结构的保存机制提供了依据，还为在磷酸盐化胚胎化石中识别细胞核结构提供了参考。该研究质疑了细胞核不能在早期真核化石记录中保存的传统观点，为重新研究早期真核生物化石记录中的核状结构，追溯真核生命早期演化史提供了新的启示。

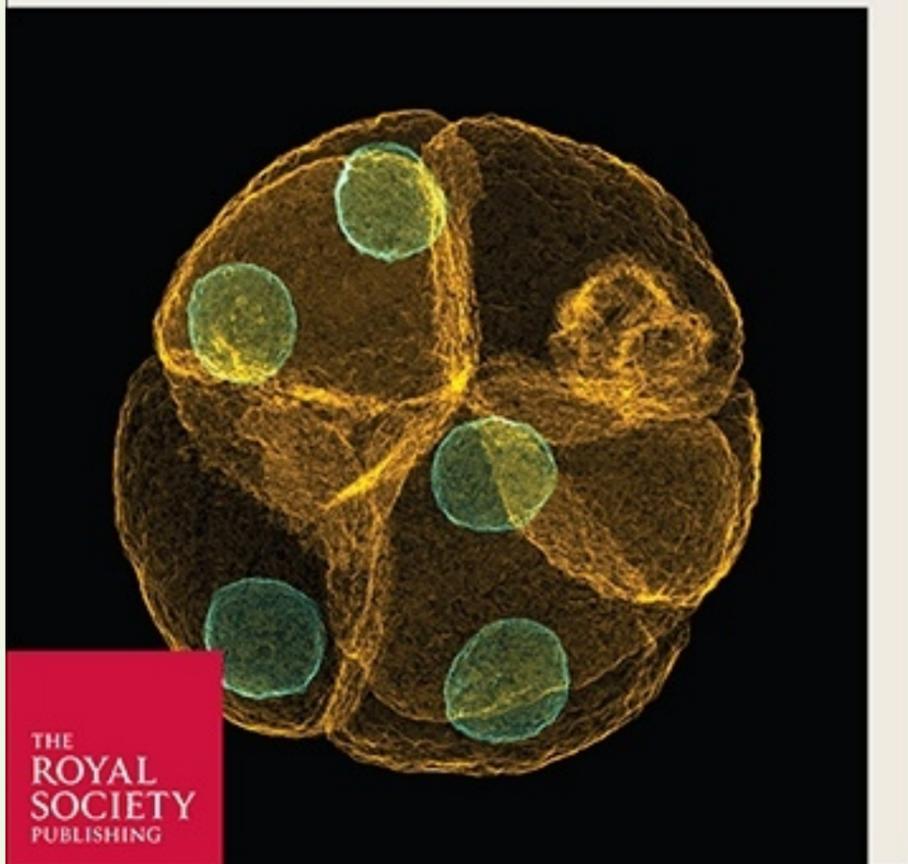
该研究受到中国科学院战略先导专项(B)、国家自然科学基金(NSFC)、中科院青年创新促进会 and 英国环境理事会(NERC)共同资助。

论文相关信息: Weichen Sun, Zongjun Yin\*, John A. Cunningham, Pengju Liu, Maoyan Zhu and Philip C. J. Donoghue\*. Nucleus preservation in early Ediacaran Weng'an embryo-like fossils, experimental taphonomy of nuclei and implications for reading the eukaryote fossil record. *Interface Focus* 10: 20200015. <http://dx.doi.org/10.1098/rsfs.2020.0015>

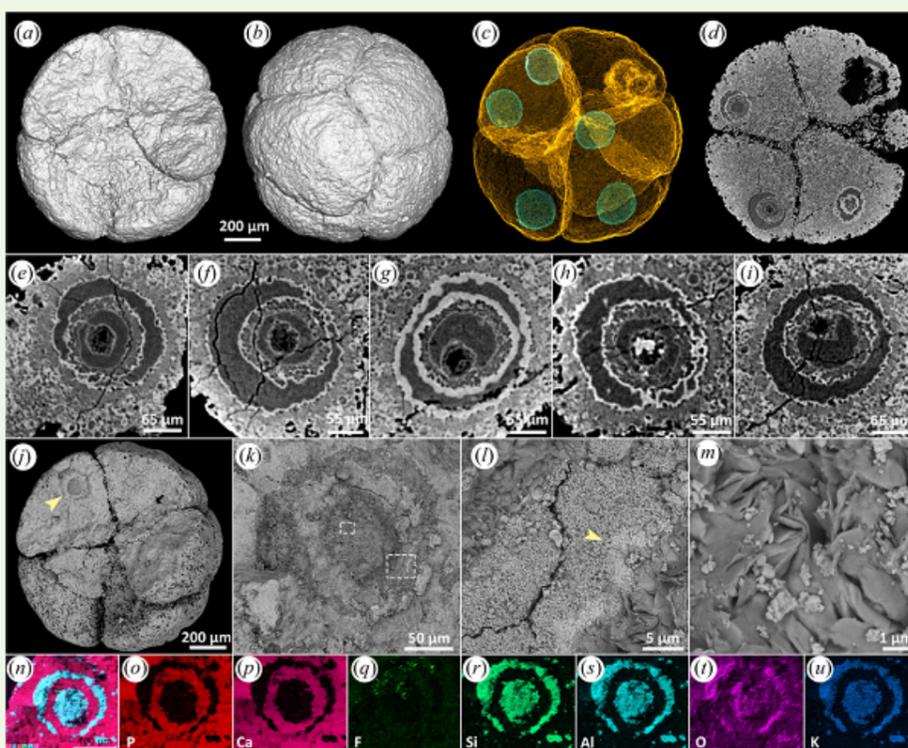
# INTERFACE FOCUS

The origin and rise of complex life: integrating models, geochemical and palaeontological data

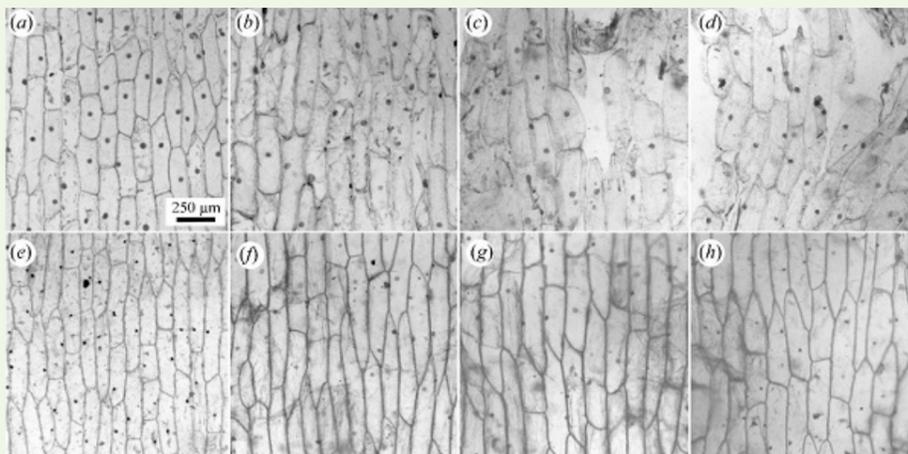
Theme issue organised by Rachel Wood, Timothy Lenton, Simon Poulton, Alex Liu, and Philip Donoghue



论文登上了杂志封面



瓮安生物群中一枚破损的胚胎化石(Megaspheera)标本, 每个细胞内都保存了一个外轮廓规则的细胞核, 细胞核内部发生了多次期、多重矿物相交代和充填



活组织细胞核腐解埋藏学模拟实验, 结果显示8周内无氧条件、还原条件下细胞核的抗腐烂能力均优于细胞质



中国科学院  
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

Copyright 2009 中国科学院南京地质古生物研究所

地址：南京市北京东路39号 (210008) Tel:025-83282105 Fax:025-83357026 Email:ngb@nigpas.ac.cn 微信公众号:

NIGPAS (中科院南古所)

苏ICP备05063896号 苏公网安备32010202010359号