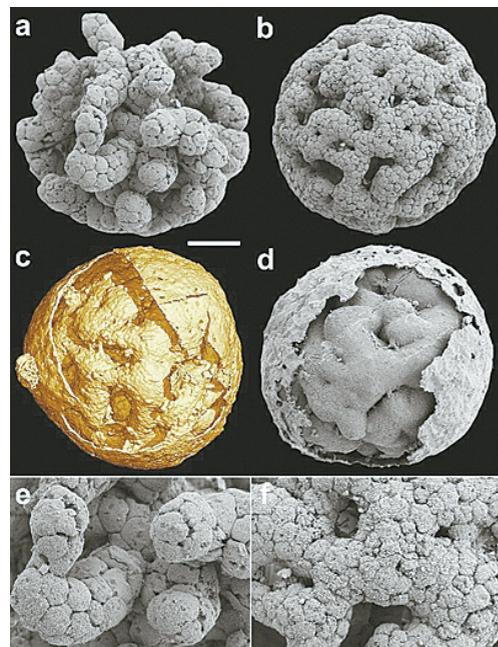


# 先有鸡还是先有蛋? 6亿年前化石给出答案:先有蛋

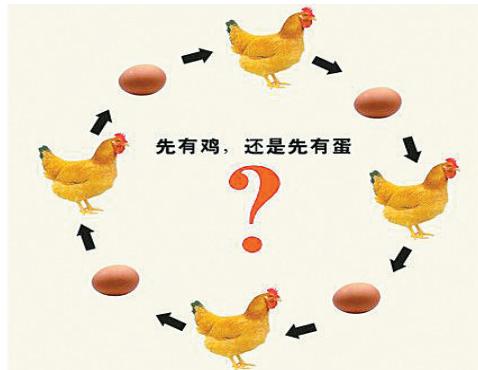
对于动物究竟何时并如何起源,人们抱有天然的好奇心。究竟是先有鸡还是先有蛋,也始终是一个充满争议和趣味的话题。近日,从中国科学院南京地质古生物研究所传来确凿答案:先有蛋。

近日,中国科学院南京地质古生物研究所发布一项研究成果,该所副研究员殷宗军和研究员朱茂炎与英国布里斯托大学、瑞典自然历史博物馆以及瑞士光源的同行合作,在我国贵州瓮安生物群——一个距今6.1亿年的特异埋藏化石库中找到了一类名叫“笼脊球”的化石。

通过对这种生物形态的研究观察,他们还还原了原始“胚胎发育”的过程。“如果把动物比作一只鸡,那么这类化石就相当于记录了‘蛋生鸡’的过程。”殷宗军表示,笼脊球化石为回答这一问题提供了重要线索。该成果近日在线发表于《细胞》子刊《当代生物学》上。



笼脊球化石, a和b是裸露的标本,囊包已丢失, c和d是保存了囊包的标本, e和f是a和b的局部放大,显示细胞结构细节。



## 2 “蛋生鸡”过程揭开动物起源之谜

通过十多年的收集和研究,殷宗军所在团队在贵州瓮安生物群,陆续发现了233块笼脊球化石标本。

它们呈现了单细胞动物向多细胞动物过渡的各个形态,根据大数据集的分析,科学家找到了演变规律。从扫描效果图上,记者看到这类化石从内部呈现空心“笼”体,演变为“实心球”的各阶段“胚胎发育”过程。

“我们重构了数百个笼脊球标本的立体结构,发现它们在一个充满母源营养物质的厚壁囊包中发育。”殷宗军说,笼脊球的发育过程非常类似动物的单细胞近亲(比如中生黏菌虫),但比动物的单细胞近亲更为复杂的是,它们在胚胎发育过程中出现了有规律的细胞迁移和重组。

多细胞动物的出现是地球生命史上极为重要的里程碑事件。生物多细胞化后,才有了细胞的分化行为,分化的细胞最终会成为各种器官及组织。

而笼脊球的细胞迁移和重组,与动物原肠胚的细胞迁移重组行为非常类似。原肠胚是动物胚胎发育的一个重要阶段,经过原肠胚阶段,分化的细胞才会产生器官和组织,最终才会成长为一个动物。

这表明动物胚胎特有的发育机制在动物化石记录大量出现之前至少4000多万年就已经准备好了。因此,科研人员将笼脊球称为“干群动物”,即比最早的多细胞动物更早的动物。

“要搞清楚动物如何演化,就得了解细胞分化的过程。笼脊球化石恰好记录了动物从单细胞祖先向多细胞祖先演化的关键一步,这一步为真正有细胞和组织分化的动物的出现奠定了生物学基础。”殷宗军说,更完整的演化过程有待更多化石证据的揭示。

那么,到底是“先有鸡还是先有蛋”呢?

殷宗军认为,如果将动物比喻成一只鸡的话,复杂的胚胎发育过程就是孵化出小鸡的蛋,它桥接了动物的单细胞祖先和动物多细胞祖先之间的鸿沟。而笼脊球化石的发现恰恰就表明,孵化出动物这只“小鸡”的“蛋”在6.1亿年前就已经出现了。

据《科技日报》

## 相关链接

### 化石是如何形成的

化石是古代生物的遗体、遗物或遗迹埋藏在地下变成的跟石头一样的东西。研究化石,我们可以推测出地球和地球上的生命在这30亿年间的发展史,可以了解生物体的演化并能帮助确定地层的年代。它们见证了生命的进化过程和地球曾经经历的巨大变化。通过化石,我们还可以想象出远古时期动植物的外貌以及它们的生活方式。

最常见的化石有骨头与贝壳等。化石有三叶虫化石、植物化石、贝壳化石、足印化石、恐龙化石、鱼化石等。

## 延伸阅读

### 化石里的地球故事

世界上第一朵花开在哪里?冰期动物起源于何处?达尔文进化论真的靠谱吗?

地球上那些遥远的岁月,人类未曾经历,却又真实存在。古生物化石就像一部时光机,让人类有机会看到地球漫长岁月中的某些瞬间:哦,原来你也来过!

#### 1.45亿年前,第一朵花开

以往的化石证据表明,最早的有花植物出现在1.3亿年前的早白垩纪。直到辽宁古果的发现,将这个时间向前推进了1500万年。

1996年10月,中科院南京地质古生物研究所的研究员孙革收到同事在辽西采集的几块植物化石标本,其中一块引起了他的注意。这块标本上的植物形似蕨类。当用放大镜仔细观察后,孙革发现这个标本枝条上呈螺旋状排列着40多枚类似豆荚的果实,每枚果实包含2至4粒种子,这一化石最终被认为是被子植物化石。

后来在相同的产出地点和层位——辽西北票黄半古沟上侏罗统尖山沟组,研究人员又采集到几块辽宁古果的化石。经地层对比和同位素测定,其年代定为距今1.45亿年。由于目前还未发现更古老的有花植物,辽西便成了世界上第一朵花绽放的地方。

#### 冰期动物或起源于青藏高原

第四纪冰期的动物以披毛犀和猛犸象为典型代表。距今约10万年开始的末次冰期是披毛犀——猛犸象动物群最繁盛的时期,它们在1万年前冰期结束、暖期开始时灭绝了。然而,这些适应于冰雪环境的动物从何而来,此前一直是一

个谜。科学界推测这些冰期动物起源于北极圈地区,此后随着冰期的发展逐渐向南迁移。从学术和常识的角度看,这都是一个非常合理的解释,但由于缺乏证据,长期以来既无法被证实,也无法被否定。

2011年,以中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员邓涛为首的中外科学家,在《科学》杂志上发表文章,报道了在我国西藏阿里地区札达盆地发现已知最原始的披毛犀及其共生的其他寒冷适应性动物化石,由此证明,冰期动物的“极地起源”假说实际上是南辕北辙,判断错了它们的迁徙扩散路线。

邓涛等人研究了来自西藏的新化石材料,认为冰期动物群的一些成员在第四纪之前已经在青藏高原上演化发展,也就是说,青藏高原才是它们最初的演化中心。在370万年前冰期尚未出现之时,冬季严寒的高海拔的青藏高原已经成为一片冰雪世界,为动物提供了特殊的“训练基地”,使它们形成对寒冷气候的预先适应性。随着冰期在280万年前开始显现,西藏披毛犀离开高原地带,经过一些中间阶段,最后来到欧亚大陆北部的低海拔高纬度地区,与牦牛、盘羊和岩羊一起成为繁盛的披毛犀——猛犸象动物群的重要成员。

#### 挑战达尔文

中国是名副其实的古生物化石大国。国际上使用“全球标准层型剖面 and 点位”来描述一个国家古生物化石资料的详尽程度,俗称“金钉子”。在全球已经建立的64个“金钉子”中,中国占据了10枚。

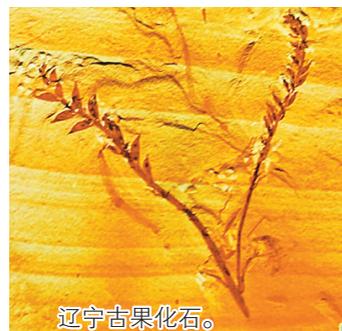
按照达尔文稳定、渐变、连续的进化逻辑,澄江动物群的样貌是不可能出现的,因为现在生活在地球上的各个动物门类几乎在5亿多年前已经存在,只是都处于一个非常原始的等级。

云南省澄江县帽天山的页岩中的上万块海洋动物化石,包括海绵、腔肠动物等38个门类120多种,由此揭开沉睡了5.3亿年的寒武纪早期海底世界的概貌。澄江化石不仅覆盖了当今动物界的大多数门类,而且包括许多已经灭绝的形状古怪的动物。这些发现不仅为“寒武纪大爆发”这一非线性突发性演化提供了科学事实,同时对达尔文渐变式进化理论形成了挑战。

据《人民日报》



化石标本。



辽宁古果化石。

## 1 磷矿中找出细如沙粒的化石

现代动物界包括30多个动物门类,已有研究表明它们拥有一个距今大约7亿多年的共同祖先。这一共同祖先由多细胞组成,而且细胞有功能分化,它是由更古老的单细胞祖先演化而来。然而,动物单细胞祖先是何时以及如何演化成多细胞祖先的呢?这个问题一直没有确凿的答案。

2000年前后,瓮安生物群成为国际学术界研究动物起源和早期发育的热点。

贵州瓮安县以其丰富的磷矿资源被誉为“亚洲磷仓”。在古老的磷矿石中,埋藏着全球最古老的动物化石。科学家在瓮安县磷矿采区的埃迪卡拉纪地层中发现了大量动物化石(大约距今6.1亿年前),为研究动物起源和早期演化过程,提供了独一无二的实证记录。

南京地质古生物研究所副研究员殷宗军所在的团队是国际上最早进入这个领域的课题组之一。

通过仔细的挖掘采集,科学家在其中发现了一种细如沙粒的化石,直径不到1毫米,用肉眼很难发现。由于它“外貌”极其不规则且怪异,很多人怀疑它并不是化石,因此长期以来都被科学家所忽视。

随着科技的进步,三维X射线显微镜等设备开始用于化石研究,使得科学家得以观察化石的内部结构。研究人员采用最先进的超高分辨率同步辐射三维无损成像技术,像医生给患者做CT扫描一样,重构了数百个笼脊球标本的立体结构。

“化石在这两种岩石中的赋存形式均为磷酸盐化的三维立体标本,保存了精美的细胞-亚细胞结构。”殷宗军说,这些化石保存非常精美,甚至保留了受精卵的细胞分裂过程。