

2014年，西北大学地质学系的师生在湖北省宜昌市丹水河进行“清江生物群”化石挖掘。



西北大学地质学系的学生用显微镜对“清江生物群”中的化石进行观察研究。

探寻5亿年前『生命大爆发』之奥秘

——中国科学家发现寒武纪『化石宝库』清江生物群纪实

遥远的5亿多年前，地球上存在过哪些生物？曾令达尔文感到困惑的“寒武纪生命大爆发”到底蕴藏着哪些奥秘？生活在当下的我们该如何看待那个遥远又遥远的地质时代？

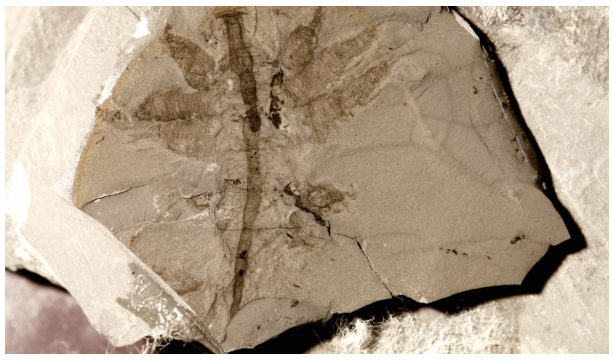
近日，中国科学家在全球知名的美国《科学》杂志上发表的论文《华南早寒武世布尔吉斯页岩型化石库——清江生物群》，再次引发了圈内圈外对研究地球早期生命演化和动物门类起源话题的广泛关注。

中国西北大学早期生命与环境创新研究团队张兴亮、傅东静等首次公布了他们在湖北宜昌长阳地区发现的距今5.18亿年的寒武纪特异埋藏软躯体化石库——“清江生物群”。

这个引发国际科学界不吝赞美之辞评价的突破性发现，到底打开了怎样的“新宝藏”？中国科学家又是如何打开并探究这个宝藏的？ □ 据新华社



『清江生物群』中发现的新物种化石



『清江生物群』中发现的叶足动物化石



『清江生物群』中发现的林乔利虫化石

A 5.18亿年与12年：寒武纪“化石宝库”渐露真容

2007年的暑假，西北大学地质学系教授张兴亮带着傅东静等几名研究生在湖北宜昌长阳地区进行野外踏勘。

这里，群山环抱，清江在山里静静流淌着。一天傍晚，当他们沿着河边行走时，一块石头引起了张兴亮的注意。于是他们便拿出地质锤开始敲了起来，没想到竟然在石头中发现了拇指长的半只虫化石。这个“虾”状节肢动物正是布尔吉斯页岩型化石库很有代表性的林乔利虫。紧接着，他们又在这个位置找到了寒武纪早期的无脊椎动物纳罗虫化石。

尽管是一个重大发现，但从事早期生命研究的科学家似乎都特别冷静，发现有数亿年久远历史的化石似乎并没让他们一味欢呼雀跃。在与蕴藏着5亿多年前生命信息的林乔利虫化石“邂逅”之后，他们在这片区域的研究延续了12年。

发现清江生物群的宜昌长阳地处鄂西南山区，寒武纪地层分布广泛。2007年后，西北大学早期生命与环境创新研究团队的研究人员经过记不清多少次野外发掘和大量的研究工作，逐渐揭开了这个寒武纪“化石宝库”的神秘面纱。

在实验室里，每一块标本都要在显微镜下进行前期修复，使用扫描电镜揭示化石的超微结构以及元素组成，再对化石进行高精度三维立体扫描……

就这样，他们在湖北大山的“石海”中搜寻，找出了两万多枚化石标本。

科研上的突破是在2014年取得的重要进展。那时，团队已经采获了上万块化石。经过无数次分析、比较、研究，团队终于做出了这样的判断：这是一个能够揭示寒武纪大爆发时期动物门类多样性及其演化进程的重要化石宝库。

B 90%对1%：科学家对“寒武纪生命大爆发”的探索

“寒武纪生命大爆发”被称为古生物学和地质学上的一大“悬案”。

在距今5.4亿年的早寒武世，地球生命演化史上出现了一次规模最大、影响最深远的生物创新事件。在不到地球生命发展史1%的时间里迅速创生出了90%以上的动物门类。寒武纪地层突然出现了门类众多的无脊椎动物和最古老的脊椎动物——“天下第一鱼”昆明鱼目化石。但是，在更为古老的地层中，长期以来没有找到其明显的祖先化石，这一现象被称作“寒武纪生命大爆发”，简称寒武纪大爆发。

该如何解释在如此短的时间内突然涌现出如此之多的动物门类？一直困扰着学术界。于是，寒武纪大爆发与生命起源、智能起源等一起被列为“六大自然科学难题”。

“要破解寒武纪大爆发的奥秘，需要找到可靠的化石实证。而布尔吉斯页岩型化石库则是探索寒武纪大爆发的最佳窗口。”傅东静说。

布尔吉斯页岩型化石库，最早在1909年发现于加拿大落基山脉寒武纪中期的布尔吉斯页岩中，并因此命名。

“清江生物群正是顶级的布尔吉斯页岩型化石库。后续挖掘、研究与保护将有可能为探索寒武纪大爆发这一重大科学难题提供多方面科学依据。”傅东静说。

据介绍，对清江生物群已经采集到的大量珍贵化石标本中的4351件进行初步研究后，已分类鉴定出109个属，其中53%为此前从未有过记录的全新属种。而且，清江生物群中软躯体生物居多，已发现的后生动物属中，85%不具有矿化骨骼，绝大多数为水母、海葵等没有骨骼的“基础动物”。

更令科学家惊喜的是，清江生物群的化石形态保真度很高，各类群动物保存栩栩如生，动物的眼睛、神经、内脏等软体组织和器官的形态结构清晰可见。

生物统计学的“稀疏度曲线”分析显示，清江生物群的物种多样性将有望超过已知所有寒武纪软躯体化石库。

C 已知和未知：“三幕式寒武纪大爆发假说”和更多的奥秘

近年来，西北大学早期生命与环境创新研究团队在中国科学院院士舒德干的带领下，对澄江生物群及寒武纪大爆发进行了长期探索，取得了系统的创新成果。

团队在达尔文提出的地球生命呈“树形演化”猜想基础上，通过数十年的研究与实证，提出了“三幕式寒武纪大爆发假说”，勾勒出了寒武纪生命大爆发分三阶段依次创生了基础动物、原口动物、后口动物三大枝系的“动物大树”的基本轮廓，进而首次构建了完整的早期动物谱系树框架图。

清江生物群距离澄江生物群化石产地1050公里。“生物地层学研究显示，清江生物群和澄江生物群是同时代的、位于不同古地理位置的生物群。二者都距今约5.18亿年，处在寒武纪生命大爆发时期动物门类爆发式出现的鼎盛时期。两者的科学研究价值具有很强的互补性。”论文通讯作者张兴亮教授说。

与澄江生物群相比，清江生物群生活于远离海岸的较深水环境，代表了不同生态环境下的全新生物群落。“这一点从其超过半数以上的新属种可以证实。因此，清江生物群后续的大规模发掘，将为发现和探索新的躯体构型和新的动物门类提供第一手材料。”张兴亮说。

更令中国科学家感到“幸运”的是：目前全球两个保真度最高的布尔吉斯页岩型化石库——布尔吉斯和澄江，在埋藏之后分别经历了高温变质、风化作用等严重的地质改造，其样本已无法用于深入开展埋藏学研究。而在清江生物群发现的软躯体化石，奇迹般地以原生碳质薄膜形式保存了原始的有机质。

因此，不仅在古生物学研究领域，清江生物群的发现，对于进化生物学、系统发生学以及埋藏学、古生态学、地球化学等交叉学科前沿研究方向，也具有非常特殊的价值。

可以期待，随着交叉学科研究的推进，中国的清江生物群会带给我们更多：生发更多的问题，破解更多的奥秘……

（合）医广【2018】第12-18-145号
合肥友好医院 爱婴医院 妇产科
0551-64666688 合肥市徽州大道693号(原104医院)