

遗迹化石分析

2014年4月26日,国际著名古生物学家 Adolf Seilacher(阿道夫·赛拉赫)先生与世长辞,享年89岁。Seilacher教授一生致力于古生物学,尤其以遗迹化石为主要研究对象,他于20世纪60年代建立的经典遗迹相(Ichnofacies),经过了时间的检验,一直传阅至今,受到了广泛学者的好评。国际遗迹学者称 Seilacher 教授为遗迹学之父。Seilacher 教授生前一直活跃在古生物学界,发表了一系列高水平的论文,2007年出版的 Trace Fossil Analysis 一书,是其倒数第二本著作,也是其毕生遗迹化石的集成之作。

追究遗迹化石的发展历史可以看出,在早期的古生物教科书上,遗迹化石与疑问化石、粪化石、假化石等放在杂录里,遗迹化石并没有被认为是标准化石。但一系列的著名学者曾做出出色的预测,如查尔斯·达尔文(1881)曾说过,大多数人们可以预测,蠕虫类(地质历史时期遗迹化石的一种主要造迹生物)可能在地球的历史上占有重要地位。吉姆·霍华德(1978)在《沉积学和遗迹化石》一书中提出:当你观察野外沉积层序时,看到波痕(一种沉积构造)时没有人会有疑问,但是当在波痕上方频繁出现一些潜穴时,野外工作者通常分为两个派系,一个派系可能无所事事,另一个系可能在做潜穴形态功能分析,如系统谱系、个体形为、营养物质涌流、生物化学作用等方面,进行了长时间的讨论。

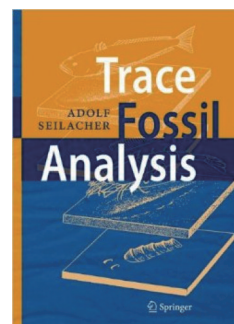
至20世纪中叶,遗迹化石已获得古生物学家和沉积学家的广泛认可,一系列专有术语的提出,如遗迹相、遗迹组构、生物扰动等,促进并形成了一个专有的学科领域——古遗迹学。这是由于遗迹化石的特殊性和独特性所决定的,首先遗迹化石是地质历史时期生物活动形成的沉积构造,而不是生物遗体直接保存成的化石,它们反映了生物的生命活动、行为习性(吃、穿、住、用、行)等细节,这些重要的生物-环境信息即使保存最好的实体化石也未必能够提供;其次遗迹化石具有其独特性(一物多迹、多物一迹),即一种生物可以形成多种遗迹化

石,一种遗迹化石也可以由多种生物形成,这是由遗迹化石保存的底质条件和生物体自身的生活习性所决定的;此外遗迹化石都为原地保存,形成之后不会被搬运和改造;并且遗迹化石数量丰富,占据了整个地质历史时期化石总数的一半,尤其在缺乏实体化石的某些地层(如太古宙和元古宙、浊积岩系、重大地质突变期前后)遗迹化石的大量存在,对于分析当时的生物群面貌、沉积条件甚至地层对比等,具有不可替代的作用。

自20世纪90年代以后,国际公开发表的遗迹化石论文呈指数型增长,先后形成了 *Ichnos*, *Ichnological Newsletters* 等一系列专属期刊,高水平的学术研讨交流会也频繁召开。在遗迹学的发展历史中,有2个专有术语先后得到了古生物学和沉积学家的高度重视,即生物扰(Bioturbation)和遗迹组构(Ichnofabric),具有量化、强调垂直分布和潜穴之间的交切关系的遗迹组构,取得了比定性的、强调生物破坏原始沉积构造的生物扰动更大的成功。因此,遗迹组构在沉积盆地分析和古海洋分析以及石油勘探中变得越来越重要,取得了一系列瞩目的成果。

Trace Fossil Analysis 一书是 Seilacher 教授在德国图宾根大学一系列的授课内容以及世界各地遗迹化石的观察所得来的,汇集了他毕生所学的精华。该书为课程学习工具用书,不仅有遗迹学的相关原理和知识术语,还涵盖了野外和室内鉴定化石的技巧和经验总结。该书中的图版,一部分是从早期的发表论文中摘录的,绝大部分都经过了重绘,非常精美、易懂。

该书记录了 Seilacher 教授个人的经验和兴趣,尤其是章节的结构和布局上能看出来。该书并没有对遗迹化石的分类学进行过多讨论,相反更注重典型和特征的遗迹属,尤其是无脊椎动物在软底沉积物上的遗迹、脊椎动物在硬底上的钻穴、实体化石的觅食迹、蛋化石、巢穴和粪化石。其次,遗迹化石的素材基于作者自身的工作实例,时间跨度自前寒武纪延续至第四纪,取材于不同的沉



Adolf Seilacher 编著, Springer 出版社, 2007年第1版, 定价:60.00美元。

积环境和不同的地理位置。

该书一共分为15个章节,每一个章节都集合了每一类生物行为习性的探讨和解释,让读者能更好地了解和清楚遗迹化石所反映的古生物学和环境学信息。

该书系统指出遗迹学在一系列不同领域之间的应用实例,如古生态学、沉积学、层序地层学、古气候、古海洋学、生物地层学、演化古生态学等多学科上。上述的研究指出多学科的交叉,如遗迹学信息结合其他信息可以更好地了解沉积环境,层序结构、生物行为、生态系统的重建与演化。因此,基于多学科的交叉,遗迹学在生物学者和地质学者之间搭好一个纽带。

Seilacher 教授在该书中前言部分提到,虽然没有全面涉及所有的遗迹属、很多部分又是浓缩的风格、而且假设在没有任何遗迹学基础的学校开设不切实际安排30次学时的课程,但是,该书不是以传授知识和术语为目标,其真正目标是将形态-功能分析的思想和方法传授给读者,而且这一传授的过程还可启发和促进读者更好的学习其他学科的知识。

全书内容详实、条理清晰、文字精炼、图文并茂、时效性强,对于丰富遗迹学知识储备,进一步了解生物与环境的相互作用和协同演化的地球生物学主体思想,判别古生态学和埋藏学具有重要指示意义,非常适合于科研院所的古生物学与地层学工作者和沉积学工作者,也值得对石油工业领域的储层和开采地质学者阅读和借鉴。

文/张立军

作者简介 河南理工大学资源环境学院, 讲师。

(责任编辑 李娜)