

4月，中、美古生物学者在我国湖北省宜昌市发现一种约5.5亿年前的奇特动物化石：狄更逊虫化石。这种远古动物的形态很像人类指纹，是寒武纪前动物的典型代表，此次是科研人员首次在中国发现确定的狄更逊虫化石，而它就来自于新元古代末期广泛存在的一个生物群——埃迪卡拉生物群。随着这类化石群的发现，前寒武纪多细胞生物的未解之谜慢慢解开。

揭开前寒武纪多细胞生物的神秘面纱

□ 冯伟民

在达尔文时代，乃至后来相当长一段时间，科学界一直将寒武纪之前的时代称之为“隐生宙”，寓意那个时期没有生命现象。

疑惑：多细胞生物何时出现

一直以来，科学家没有在巨厚的前寒武系地层中发现任何化石。而达尔文时代已经在寒武纪发现了三叶虫等复杂的多细胞生物类型。这一奇特现象使得达尔文大惑不解，并认为这是有力挑战了他提出的进化论。

显然，达尔文时代科学界受到时代的局限。19世纪欧洲博物学家对于化石认知明显不足，最古老化石的出产时代还局限于寒武纪，而对于更为久远的前寒武纪地质时代是否有化石一无所知。

从达尔文以来相当长的时期，漫长的前寒武纪地层中鲜有后生动物化石踪影。虽然这一困境一直存在，但对于寒武纪出现大量物种的现象却有了新的突破性发现。早在二十世纪初，在加拿大发现了布尔吉斯页岩生物群，让世界第一次真正认识到寒武纪绚丽多彩的生命现象，远不止三叶虫那么单调。这无疑放大了寒武纪与前寒武纪生物的巨大反差，进一步增

大了对于多细胞生物何时出现的疑惑。

直到二十世纪50年代，随着埃迪卡拉生物群的发现，终于解开了前寒武纪多细胞生物的面纱。

发现：埃迪卡拉动物群存在于新元古代末期

其实，最早埃迪卡拉化石的报道可以追溯到1872年，加拿大古生物学家以利加拿·比林斯在加拿大纽芬兰省东南部的阿瓦隆半岛发现了一种圆盘状印痕（*Aspidella terranovica*）。但当时，甚至以后很长时间，科学家们都认为这些结构是非生物的沉积构造，而不是化石。1908年，地质调查者在纳米比亚发现了类似的化石组合，却直到1929—1933年，才由德国古生物学家顾里进行了描述。1946—1949年，澳大利亚地质学家斯普里格在埃迪卡拉山发现了更多的化石，特别是埃迪卡拉生物群最具代表性的类型——狄更逊虫，并发表在当地皇家学会的会刊上。遗憾的是，由于前寒武纪没有化石这种观点根深蒂固，这些发现并没有引起重视。

1958年，特雷弗·福德报道了一个中学生

罗杰·梅森在英格兰查恩伍德森林发现的叶状印痕化石，并以这个中学生的名字命名了这种新化石——梅森强尼虫（*Charnia masoni*）。该发现迅速引起了澳大利亚著名科学家马丁·格莱斯纳教授的关注，并在《自然》杂志上发表了一篇短评，将强尼虫与埃迪卡拉山中发现的叶状体进行了比较，并解释为海笔类的化石。他和同事玛丽·韦德认为，埃迪卡拉山和包括查尔伍德森林在内的其他许多地方发现的丰富盘状印痕，是新元古代末期广泛存在的一生物群，于是取名“埃迪卡拉生物群（Ediacara fauna）”，这是科学界第一次认识到寒武纪以前的海洋生命形态。“Ediacara”源自澳大利亚的土著语言，意思为“泉源”，而这里的“泉”可能是复杂动物的起源之处。

分布：生活在5.75亿年前至5.41亿年前的海洋中

自埃迪卡拉生物群发现后，迅速引起了科学界的广泛关注。除了南极大陆以外，所有大陆均有发现。在英格兰、爱尔兰、挪威、纳米比亚、墨西哥、俄罗斯、加拿大、美国和中国等30多个国家都发现了这类化

石。其中澳大利亚、纳米比亚、纽芬兰和俄罗斯是埃迪卡拉生物群的“聚集区”。有意思的是，世界各地发现的埃迪卡拉生物群大多以印痕或铸模形式保存在碎屑岩中，而近年来在我国三峡地区所发现的埃迪卡拉化石，包括2021年4月新发现的狄更逊虫均产自海相碳酸盐中，说明这些动物具有较强的环境耐受力，并且可能具有能远洋扩散的幼虫。因此，埃迪卡拉生物群的生存空间分布于全球性的海洋中。

现在科学界认识到，埃迪卡拉生物群主要生活在5.75亿年前至5.41亿年前的海洋中，是已知最古老的具有复杂体型结构的生物组合，是宏体生物的演化过程中最为独特的化石生物群。它们大多呈扁平状，一般只有几厘米大小，最大的体长达1米。它们采取了与现代大多数动物所不同的形体结构变化方式，通过不断增加内部结构的复杂性，只改变躯体的基本形态，即以非常薄，呈条带状或薄饼状机体充分接近外表面，并在没有内部器官的情况下进行呼吸和摄取营养，以适应低氧环境。

埃迪卡拉生物群出现于地球历史非常特殊时期，即地球雪球事件之后和寒武纪生



埃迪卡拉生物群

命大爆发之前这一阶段。在其之前三十多亿年的历史中，地球一直处于藻类时代，尽管这一过程的生命在不断自我完善，从原核生命到真核生命，并出现了多细胞生命的趋势，但生命仍显得非常原始。埃迪卡拉生物群宣告了这一局面的结束，代之以具有复杂体型结构的生物为主要代表的新时代的来临。

埃迪卡拉生物群是后生动物出现后第一次适应性辐射，是地球低氧环境下后生动物大规模占领浅海的首次演化尝试，代表了生命历经漫长演化在形态功能上的喷发式的创新。虽然，埃迪卡拉生物群最终灭绝了，被寒武纪具硬壳和复杂内部器官的后生动物所取代，但其在生物演化史上开拓性走向多细胞生物复杂化的尝试具有非凡的意义，而其特殊的外貌形态和保存方式，至今仍留下了许多难以解答的疑问。

（作者系中国科学院南京地质古生物研究所研究员、南京古生物博物馆名誉馆长）

进化杂谈

太阳花·明媚世界快乐自己
□ 文图 祁云枝



阳台上的那盆太阳花（大花马齿苋），矢志不渝地和我相伴了十个春秋。

当年培土的白色塑料盆，已经斑驳不堪，甚至不可以轻易搬动了，手动之处，花盆边缘就会因老化而碎掉。但是，盆内的太阳花，却年年新鲜美丽，光芒四射。

从清明节开始，当我在其他花盆里洒下花种，浇灌清水时，会顺带给落满太阳花种子的花盆内浇一瓢水。不用看，最先冒出绿芽的，肯定是太阳花。

刚从土里钻出的小苗，像一个个细嫩的毛衣针尖，细圆柱形的身体绿中泛红，直愣愣的竖立在盆土里，肉乎乎，仿佛含着一汪碧水。一个个挤挤挨挨的，当然，这是因为上一年落人泥土里的种子太多了。等它们稍稍大点，我会给它们间苗，否则，谁也长不大、谁也甭想开花。

接下来的工作就特别简单了，简单到每周只需浇一次透水，就可以欣赏到长达几个月的连绵花期。不像它身旁的蝴蝶兰，需要年年更换盆土，冬天时搬回室内，夏天时加盖遮阴网，热不得、冷不得，见不得干燥，易生虫害……

常常对着盛开的太阳花出神，这是一群多么皮实的孩子啊！阳光下，只要有一盆不干涸的土，就能天天烂漫；无论脚下的土壤有多贫瘠，它们都能毫无怨言、喜气洋洋。

说起来有点汗颜，过去的十年里，我没有给它换过盆土，也没有施过肥料。印象中，它们的身上也从来不生虫子；可以拔出花苗随意移栽，即使是不小心折断的一截茎叶，把它插到泥土里，照样可以焕发出新的生命，是名副其实的“懒人花”，“死不了”呢。

太阳花开起来也如太阳般热情，不遮不掩，只要天上有太阳，给点儿阳光就灿烂。阳光越炽烈，它开得越精神，越艳丽。或许，它真是太阳的女儿，因为它可以做到在一年中太阳炙烤大地时，直面太阳，绽放出最美的笑颜。

单独看，一朵太阳花的花期是短暂的，朝开夕谢，一天，就是一朵花的一生。夕阳西下时，它会慢慢收拢花瓣，开始孕育下一代。不必担心冷场，花盆里有无数花苞，你方唱罢我登场。每天，都有无数花蕾在等待绽放，一旦绽放起来，就像止不住的花儿的河流，从初夏流到深秋。

都说穷人的孩子早当家，皮实的太阳花的孩子早早就会学了“自播繁衍”。

太阳花为孩子们装备了相当别致的蒴果，为的是让它们可以自力更生。从外观上看，蒴果就像一个两头尖尖的细小罐子，稳稳地坐在花托上，种子没成熟时，整个小罐子密不透风，种子一旦成熟，罐子上圆弧形的小盖子会自动开裂，露出盖子下小碗里银灰色、小巧玲珑的种子，我叫它种子碗，它实在是太像一个精致的袖珍碗了，太阳花种子，就安然地躺在里面。

太阳花的种子很小、很轻，尚不及谷粒的五分之一大小，1克重的太阳花种子中就有8400多粒！太阳花让种子生得如此轻盈，就是为了能让它们在风儿的协助下，飞到尽可能远的地方，安家落户。

太阳花的种子能飞多远，尚不清楚，但我知道，自从太阳花落户我家阳台后，阳台上几乎所有的花盆中，都能够看到太阳花的身影，当然，对这些贸然闯进的不速之客，我会像对待杂草那样，请它们出局。

除非，我还想再增加它们的领地。要增加一盆太阳花，实在是太容易了。

易成活、易开花、易打理，索取少、付出多的太阳花，不由得让人想起人生，思考付出与索取的关系……付出，就像一朵朵太阳花，明媚了世界，也快乐了自己。

花草祁谈
以花入画 以字描枝

白鹇：归隐山林间，自当林中仙

□ 李瑞娟



上图为白鹇
剑胆琴心 摄
下图为鼎湖山与白鹇邮票

下。夜晚一般不会集中在一棵树上栖息，避免被天敌“一网打尽”，次日清晨再——飞到地面活动。

白鹇是绝对的“父权社会”，奉行“一夫多妻制”，等级关系严格。冬季时会集群，一般几只到十几只不等，首领由武力竞争胜出的雄鸟担任，统率着若干成年雌鸟、不太强壮或年龄不大的雄鸟以及幼鸟。

到了春天繁殖季节，白鹇会重新分群，它们会出现强烈的领地意识，极具攻击性。为了争夺地盘，不仅雄鸟争得“头破血流”，雌鸟也参与其中，经过一番争斗，选出新任首领。首领拥有绝对

的交配权，平日也极具权威，无论是进食还是闲庭散步，其他雄鸟也会退避一旁，不敢撄其锋芒。

鼎湖山与白鹇的缘分颇深。在沙漠遍布的北回归线上，鼎湖山凭借独特的季风气候保存着一片原始森林，包括沟谷雨林和常绿阔叶林，林木高大，郁郁葱葱，飞湍瀑流，被誉为“北回归沙漠带上的绿色明珠”，山中居住着为数不少的白鹇。

1984年，我国著名鸟类学家高育仁先生来到鼎湖山，对山中的白鹇展开了为期四年的系统性研究，包括白鹇的栖息地生境、活动规律、繁殖习性、种群

动态等，发表了一系列关于白鹇的研究文章，为白鹇打开了不少知名度。

1988年，白鹇以其在广东分布广、外形漂亮、机敏灵活、生命力强等特点，当选为新的省鸟，成为倡导绿色环保的吉祥之鸟。

1993年5月，邮票设计专家齐聚鼎湖山，对“是否可发行鼎湖山特种邮票”的疑问进行了实地考察，考察过后，专家们对鼎湖山赞不绝口，肯定了发行鼎湖山特种邮票的可行性。

随后，中国科学院华南植物园研究员孔国辉联同鼎湖山树木园专家，根据对鼎湖山的研究和了解，提供了11种特种邮票备选方案。同年8月，邮电部从中选出4种极具代表性的图案，于1995年2月18日正式发行。

此后，白鹇的名字多次出现在报纸、杂志和各类宣传读物上，白鹇被越来越多的人认识，它代表着“珍稀鸟类”“野生动物”“受保护物种”，让越来越多人产生了保护野生动物的意识，激起了保护野生动物的热情。

在如今的鼎湖山自然保护区内，由于极少有闯入者惊扰，白鹇每日都会“拖家带口”穿行林中，有时还会大胆走出马路，向人们“炫耀”其美丽的身姿。

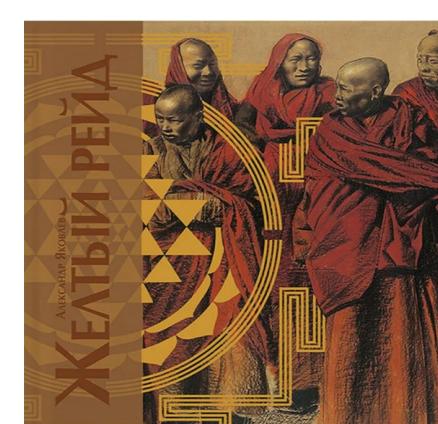
然而，随着时代变迁，沧海桑田，人类的过多介入导致全球森林面积逐渐减少，白鹇的生存空间越来越少，它变成真正的“隐士”，躲到更深的林子中去了，国家为保护白鹇，将其列为国家二级保护动物。愿不久的将来，树木拔地起，森林覆旱漠，白鹇家族能在更广阔的林间散步觅食，给人类留下更多惊鸿一瞥的瞬间。

（来源：中科院之声；作者单位：中国科学院华南植物园）

拉开丝绸之路研究序幕

——纪念科学考察“东方之旅”九十周年（下）

□ 文/图 金雷



团队中担负专职画家的雅科夫列夫，创作出许多人物及风景画，传神地表达了旅行的所见所闻，出版了“东方之旅”日记。



由于探险目的地的道路条件很恶劣，所以设计车辆的结构简单，性能可靠，便于拆卸，零件通用性强。便于拆卸是非常重要的特点，在翻越“世界屋脊”陷入塌方绝境的时刻，正是队员们将车辆拆解成零件，按30公斤一份打包，人背马驮，才得以在几天后走出困境。

90年过去了，对于“东方之旅”，有很多著作问世。它所留下的文化遗产，至今仍然在供人们研讨。



1931年4月4日从地中海东岸的贝鲁特出发，一路东行，穿越喜马拉雅山，于1932年的2月12日最终抵达太平洋两岸的北京，“东方之旅”车队跋涉12000公里，这次远征的使命不仅仅是驾驶履带车前往北京，更重要的是其他几个方面的科学目标，涉及地理、考古、人类学、历史学、生物学、民族风俗等学科的研究考察，以及艺术、电影、短波无线电应用等新兴科技。

彩色照片是1869年由法国科学家迪克奥隆首先提出，1904年法国资深埃尔兄弟发明出真正彩色底片，上个世纪30年代开始实际应用。“东方之旅”活动中就用上了彩色底片，那些照片上的风景气势恢宏，照片上的人物形象生动，色彩丰富，使得人们得以了解90年前的社会生活，具有非常重要的意义。

“东方之旅”团队用当时最先进的摄影机记录下探险历程，拍摄了许多宝贵的影视资料。当时在旅途中，每到扎营的时刻，营地总会迎来许多好奇的人群，观看这不同寻常的“拉画”的机器。当时这些影片的播放也引起西方巨大的轰动，也保存了“丝绸之路”走廊在消失的语言和风俗习惯，为后人的研究留下珍贵的资料。

俄罗斯画家雅科夫列夫在团队中担负着专职画家的角色，创作了许多人物及风景画，传神地表达了旅行的所见所闻。他画的巴米扬大佛2004年被塔利班恐怖组织炸毁。俄罗斯在2017和2019年分别出版了雅科夫列夫在雪铁龙“非洲之旅”和“东方之旅”的全部日记。

现在很难估量“东方之旅”为考古界带来的学术价值，以巴黎集美博物馆馆长

队员的生命安全。拖带彩色照相设备的车辆可以很快被改造成野战医院，随队的医生甚至可以进行手术，在抢救生命的过程中，提早一分钟可能就能够保全一条性命。

法国人很讲究生活的艺术，就是在长途的旅行中也不愿意降低饮食的要求，为此，探险队专门配备了一部餐车，模仿铁路的餐车改造而成。车厢内部有一条中央过道，一边是专门设计的煤油炉，一边是备餐台，有序地摆放着切割、压榨、研磨的机器，还有餐盘架、食品容器。折叠的桌子打开可以让队员坐着用餐。准备30~40份餐品是很需要时间的事，所以，一般厨师都是在车队行进的过程中备餐。