

· 科学七色光丛书 ·

SEVEN COLOR

恐龙的灭绝

编著 吴贵鹏

湖北教育出版社

前 言

六千多万年前就已经在地球上消失了的动物——恐龙，今天又受到了人们的青睐，知名度之高绝不亚于任何现生的动物，真是到了妇孺皆知的程度。它们不仅是博物馆里的上宾，也成了儿童心目中的宠物，风靡全世界。书店中摆满了五颜六色的恐龙书画，商店的货架上堆放着从吹气到组装的各种恐龙玩具，连游乐场中也少不了它们的尊容。恐龙不仅是孩子的朋友，许多成年人也对之产生了浓厚的兴趣。



图1 恐龙

20世纪80年代初，日本人首先造出了机械恐龙。当这些摇摇摆摆的机械怪物活灵活现地出现在人们面前，一股“恐

龙热”的浪潮瞬间席卷了日本列岛。继日本人之后,美国人又应用电脑技术,使机械恐龙更为逼真。1993年,美国的科幻电影《侏罗纪公园》问世,以几乎可以乱真的形象和高科技的拍摄手法,惟妙惟肖地再现了一个活生生的恐龙世界,把“恐龙热”的浪潮又推向了全球。

人们以极大的兴趣惊奇地观赏这些千奇百怪的史前动物的同时,也为它们的神秘身世和离奇的经历所困惑,引出更多的求知欲。中国是世界上埋藏恐龙化石最丰富的国家之一,我们的先人很早就已经对它们产生了探究的兴趣。有人考证,公元前9世纪以前的象形文字——甲骨文中就出现了“龙”字,从其形象上推测,认为这个字是仿照恐龙化石骨架描绘的。《山海经》是我国最古老的地理学典籍,为战国至西汉时期楚人所撰,在该书“大荒西经”中有这样的记载:“大荒之中,有龙山,日月所入。”楚地位于今湘鄂一带,楚人所指日月落山方向的大荒,应为现在的大西北或西南诸省,龙山被认为是发现过恐龙化石骨架的地方。当代的化石发掘工作也确实上述地区先后发现了不同种类的恐龙化石。

现代的研究结果表明,这些大小神秘而奇特的动物,曾经成功地统治过我们这颗蓝色的星球,时间长达1.6亿年之久。在现今世界各大洲广袤的大地上,都发现有它们留下的遗骨或遗迹,也留下了许许多多难以破解之谜。其中最让人困惑的是,远古地球上这些统治者的庞大群体,在6500万年前一段不长的时间里神秘地消失了,留下一个万古谜团,等待着今人和后人去揭晓。

目 录

- 一 我们与恐龙共有的家园
——地球的诞生和它的生物界简介 1
- 二 她捡到一颗龙牙
——恐龙发现小记 11
- 三 “可怕的巨蜥”
——恐龙的命名与复原 16
- 四 庞大的家族
——恐龙的分类与代表 20
- 五 它们统治过地球
——恐龙在各地的分布概况 46
- 六 恐龙化石的诉说
——恐龙化石研究的意义 56
- 七 登上至尊的宝座
——中生代恐龙繁盛探源 68
- 八 恐龙生活面面观
——简述恐龙的衣、食、住、行 75

九 恐龙的三亲六故和左邻右舍	
——非恐龙家族的中生代动物	86
十 黑色时间	
——恐龙何时灭绝与渐变还是灾变之争	101
十一 在种群竞争中败下阵来的恐龙	
——生存竞争的失败者	107
十二 恐龙的生育出了毛病	
——性别比例失调与恐龙蛋不能孵化假说	112
十三 天有不测风云	
——气候灾变说	116
十四 地下冒出来的灾星	
——火山爆发引起的恐龙绝灭灾变说	121
十五 来自宇宙的灾难	
——超新星爆发灾难说	127
十六 太阳杀手	
——太阳超级耀斑引发的灾难	130
十七 祸从天降	
——撞击学说的兴起	133
十八 扫帚星作祟	
——彗星闯入地球引发的灾难	142
十九 多灾多难	
——恐龙绝灭综合因素说	150
二十 鸟是恐龙的后裔	
——从鸟类的演化谈起	159

二十一 遗老遗少

——哪里有残存的恐龙…………… 168

一 我们与恐龙共有的家园

——地球的诞生和它的生物界简介

地球从诞生到今天已有 46 亿年了,这个年龄是根据地壳中放射性元素的衰变规律,应用同位素年龄测定出来的,地壳形成之前的一段时间是根据科学推断得出的。地球从太阳星云中分离出来时仅是一团纷乱的宇宙尘埃物质团,在引力的作用下逐渐凝聚成形。在它诞生之后的最初十亿年里,是一个沸腾的星体,到处是岩浆横溢,到处是一片火跃烟腾。在这个火热的世界里,物质开始按自身的重力产生分异,轻清者上升,重浊者下沉,形成地球从表到内的最初的层圈构造。后来随着能量的不断向外释放,地球开始冷却下来,当它的表面凝结变硬成为壳体、蒸汽也冷凝成液体以后,这时,可能就有某些生命出现了。最初的生命形式只是一些物质的有机分子,但它们能够自身进行自我复制(繁殖),并且能将它们的自身特点和变化遗传给它所复制的新分子(子代)。简言之,从生命伊始,一部生物进化的机器就运转起来了。在这个进化的过程中变异也随着开始了,新的生物种属就从旧的种属中发展出来。虽然目前已经在南非古老的岩石中发现了距今 30 多亿年前的远古细菌,但最初的生命形式并没有留下什么化石或遗迹。对于占地球历史 7/8 的那段时间里发生的事情我们还知之甚微,只能推测某种生物类型是否曾经生存过。

直到 57 000 万年前,地球上进化出来了生有硬壳的动物,才在岩石中留下了它们的化石。从此以后才有了展现在大自然中的一幅生命发展的清晰图景。最早保存在地层中的化石表明最初的生物都是生活在咸水(海洋)中的。到了 42 000 万年前,植物和动物才开始爬上陆地。有一些鱼离开了水,进化成两栖类动物,现今的蛙类和蝾螈就是生活至今的两栖类动物的代表。以后又有一些演化为爬行类动物,从 24 500 万年前到 6 500 万年前,是它们统治地球的时期,被称为爬行动物时代。我们要讲的恐龙就生活在这一时期里。当这些巨大的爬行动物消亡之后,哺乳动物开始登上地球统治者的舞台,一直演绎至今。在当代地质学中,将地球的历史划分为若干个地质时期,每一个地质时期都是以生存于这个时期里的某些动物类群为标志的,在那一时期里形成的沉积岩(包括火山沉积岩)中,能够找到它们的化石。



这种以生物进化阶段特征为依据来划分地层年代的学科,被称为“生物地层学”,是当代地质学中划分地层时代应用最为普遍的学科。

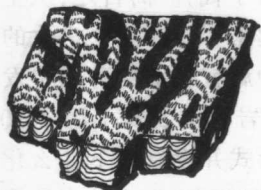


图 2 古藻类形成的叠层石

在这颗蓝色的星球上,有生命历史的最早时期被划作前寒武纪时代,人们对它只有很模糊的认识,尽管这一段时间很漫长,但在地层中留下的生命痕迹却是微忽其微的。最初的生命形式也只能是推测的,它们可能

只有一个细胞,这种生物的模样也可能就像某种现生的蓝绿藻。这些单细胞的生命在现代的水域中,一丛丛地与泥土长在一起,形成一堆堆的垫藻岩。在前寒武纪的岩石中能够找到与之相类似的藻类化石(见图2)。

到了57 000万年~51 000万年前的寒武纪时期,动物进化出了硬壳或角质的被覆物,它们在这一时期的地层中留下了大量的化石,是地球上的一次生物大爆发,例如近年在我国云南澄江地区发现的、轰动世界的澄江生物群,就是这次生物大爆发的重要遗迹。一些似海绵或虫状的海中生物,形成地球上最早期的带硬壳动物(见图3)。最早的鱼类是在51 000万年~43 900万年前的奥陶纪时期出现的。最初的鱼类只有直直的分节杆状身躯,能够像蛇皮管那样进行弯曲。

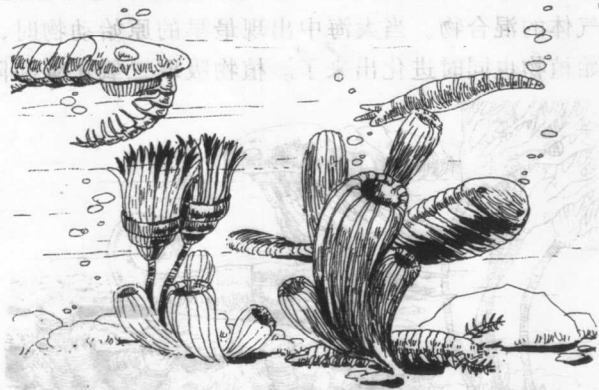


图3 寒武纪时期的生物景观

奥陶纪时期常见的化石是贝类、三叶虫、海百合和鹦鹉螺等动物(见图4)。43 900万年~40 900万年前的志留纪是植物最早登上陆地的时期。在地球形成以后很长的时间里大气层

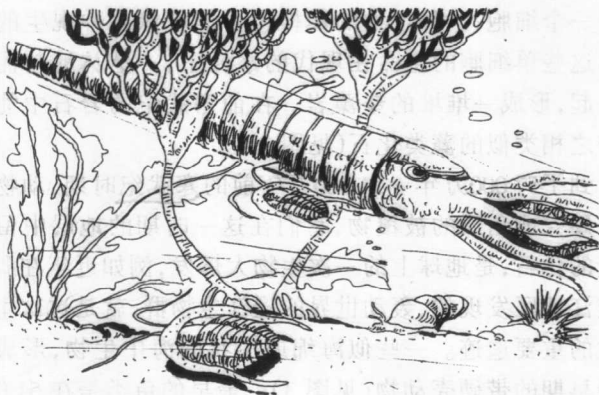


图4 奥陶纪时期的生物景观

是由火山喷发等活动释放出来的气体构成的,基本上是一种有毒气体的混合物。当大海中出现最早的原始动物时,最初的原始植物也同时进化出来了。植物吸取二氧化碳和阳光,

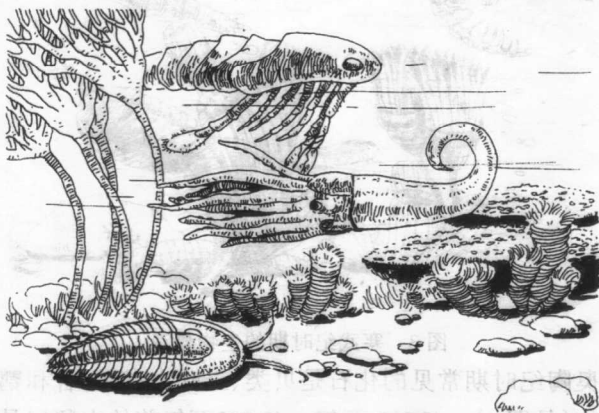


图5 志留纪时期的生物景观

进行光合作用,合成自己所需要的营养物质,同时,也将光合作用的副产品——氧气——释放出来,进入水体中,形成气泡浮出水面,加入到地球的原始大气中,逐渐地改变着大气的组成。到志留纪时,地球的大气中已积蓄了足够的氧气,完全可以维持离开水体登上陆地的生命呼吸之需了。虽然如此,此一时期登上陆地生活的植物还是十分罕见的。志留纪时期常见的动物是三叶虫和珊瑚(见图5)。

泥盆纪又被叫做鱼类的时代,是从40900万年~36300万年前,这一时期在海洋中鱼类不再是稀罕物,已发展成为很普通的动物种群了。这时鱼类身体的两侧已经长出了鱼鳍,使它们在水中的运动更为自由灵活。鱼体的前端生有坚硬的头壳骨,可以把鱼脑有效地保护起来。并且从头到尾被一条完整的脊椎骨贯穿着,完成了鱼类基本外形的进化阶段(见图6)。此时的陆上生物也有了很大的进步,最早上陆生活的脊

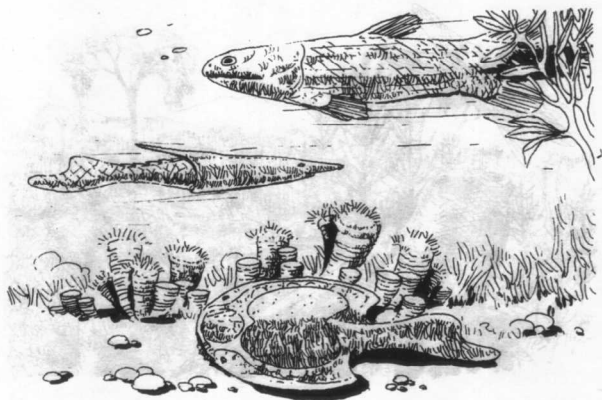


图6 泥盆纪时期的生物景观

椎动物可能就是某些鱼类,它们已经进化成像今天的肺鱼一样,能够在陆地上呼吸,并且可以借助一对有力的胸鳍,支持身体在泥地上爬行。因为它们已能够短时间的离开水体,所以即使是在它所生活的水域短时期干涸时仍然能够生存下去,并且还能够陆地上捕食,维持其陆上的活动。最初的两栖类动物也是在这一时期出现的,它们就是由最先爬上陆地的鱼类演化而来的,仍然保持着像鱼一样的头和尾巴,但它们的肋骨已变得很坚硬,支撑胸腔,免于对肺部的压迫,使呼吸活动更为顺畅,并且已经生长出带趾的四肢,更加适于陆上的生活。虽然这时有些两栖类动物可以长期离水生活,但却仍然要受到水体的制约,不能太远地离开水体,因为它们还要回到水中去产卵,幼体也需要在水中发育生长,如同现生的青蛙和蝌蚪那样。它们的这种生存状态在泥盆纪之后的石炭纪(36 300 万年~29 000 万年前)得到了极大的满足,这一时期



图7 石炭纪时期的生物景观

地球表面上发展成有广阔三角洲和沼泽的河流时代,为两栖类动物的大发展提供了最理想的生存环境,所以石炭纪时期进化出了种属繁多的两栖类动物。同时这一时期也是地球历史上一个重要的成煤时期,在那时的煤炭森林里到处都活跃着两栖类动物和昆虫(见图7)。最早的爬行动物也是在这一时期里出现的。

石炭纪之后是地质史上的二叠纪时期(29 000万年~24 500万年前),地球环境在这一时期里变得严酷起来,成了一个布满沙漠和冰封雪裹的时代。为了能在这种干旱寒冷的气候条件下生活,一些两栖类动物进化成被覆鳞甲的陆地生活类型,这就是早期的爬行动物。其主要类型是似哺乳类爬行动物,这类动物是在石炭纪晚期出现在地球上的,它们在最本质的构造上属于爬行动物,但却具备了一些哺乳动物的特征,在解剖上非常像哺乳动物。这些种类繁多的半龙半兽的动物在这段时间里在沙漠的绿洲中繁衍昌盛起来。三叠纪是中生代开始的第一个纪,从24 500万年~20 800万年前,此时地球上的沙漠仍然没有消失。一些大型的两栖类因无法适应这种严酷的生存环境而相继绝迹。兴旺一时的似哺乳类爬行动物也消失了,只有它们中的某些种类可能进化成了最早的哺乳动物。中生代之初是槽齿类爬行动物崭露头角的时期,它们演化出包括恐龙在内的几大类群动物。到了中生代的侏罗纪(20 800万年~14 600万年前)和白垩纪(14 600万年~6 500万年前)就进入了本书主角——恐龙兴盛的年代,正因为这一时期地球生物界是被恐龙等爬行动物主掌,所以人们又把中生代~三叠纪、侏罗纪、白垩纪——称为爬行动物的时代。

从距今6 500万年前开始直到如今,地球的生物界都是哺乳动物的一统天下。这个时期称为新生代,分为两个纪:第三纪和第四纪;七个世:古新世、始新世、渐新世、中新世、上新世、更新世和全新世。我们人类就出现在更新世时期。

我们现在生活的这个世界,也和恐龙曾生活时的世界是一样的,同样是一个并不安定的家园,一个每时每刻都在变动着的世界。我们最直接见到的是地球表面的变化:陆地的表面不断地被风雨、河流、冰川和其他各种自然作用的侵袭,风化、剥蚀。经过千百万年,高山被夷为平地,巨石被粉碎成砾石碎砂,又被风或流水搬运走,带到低洼处或各式水体中积聚起来,又重新凝结、压固成新的岩石;它们在受到横向或垂直的力的作用下,被挤压成褶皱或断裂抬升与下降,变为新高山,再去接受新一轮的高山变平地、沧海变桑田的不同质的循环。除地表的这些运动变化之外,地底下也同样是不平静的,火山和地震就是地下活动在地面上的直接表现。现在我们都知,地球从外到内是由地壳、地幔和地核构成的。地幔是构成地球的最大的部分,在地幔里,熔岩物质不断上升扩散,接近地表冷却后的岩石物质又转为下沉,形成地内的物质循环运动。这种运动也使载于其上的地壳产生水平方向上的位移,造成海底扩张和大陆漂移,并在大陆的边缘形成高山和岛弧。地球上的大陆板块就像被置于一张由地幔形成的柔软的大床上,如同树叶漂浮在水面上一样,按着某一流动方向,进行漂移,一刻也不停歇。在距今36 000万年~28 600万年前的石炭纪时,当时的大部分陆地是连在一起的,没有连接的其余陆块也都有向这个巨大陆块移动的趋势。到距今24 500万年~20 800万年前的三叠纪时期,恐龙在这个世界上最初出

现时,各大陆块漂移到了一起,形成了一大块超级的大陆板块,被称之为“盘古大陆”。到了 20 800 万年 ~ 14 600 万年前的侏罗纪时,虽然盘古大陆仍维持为一块单一的大陆板块,但在这个大板块内已经开始了最初的解体,大部分地区被新形成的浅海所覆盖。到距今 6 500 万年前中生代最后的一个纪——白垩纪末期,恐龙时代的末日降临时,盘古大陆肢解成多个陆块,并各自按着自己的方位漂移开去,此时的地球表面已依稀可以辨认出现代世界各大洲的轮廓了。到哺乳动物接管地球统治大权的新生代第三纪(6 500 万年 ~ 5 200 万年前)时,大陆板块漂移到现代世界各大洲的位置上。然而运动并没有止息,目前,美洲大陆正相对远离欧洲,澳洲大陆向北漂移,而

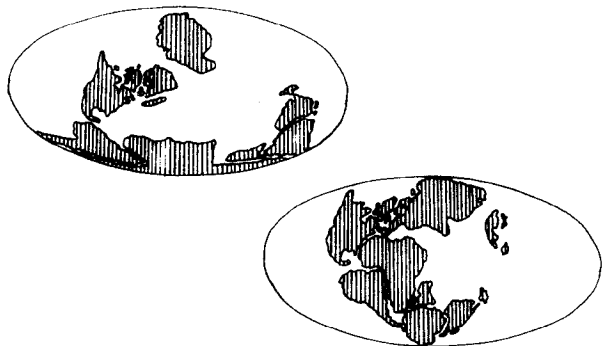


图 8 石炭纪(上)和三叠纪(下)的地球海陆分布图

非洲大陆正沿着一条南北向的东非大裂谷分开。至于各大洲板块自身的运动更是多得不胜枚举,例如,印度板块仍在向北推进,被挤压的喜马拉雅山不断升高;美国的加利福尼亚也正在与北美大陆闹分家……这种运动的速度,在人们看来是极其缓慢的,每年只移动很少的几个厘米或更少,然而千百万年

之后再来看我们居住的家园，就会发现那时的世界与今天相比，早已面目全非了。

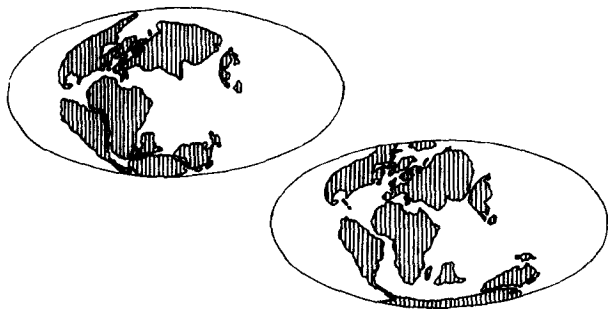


图9 侏罗纪(上)和白垩纪(下)的地球海陆分布图

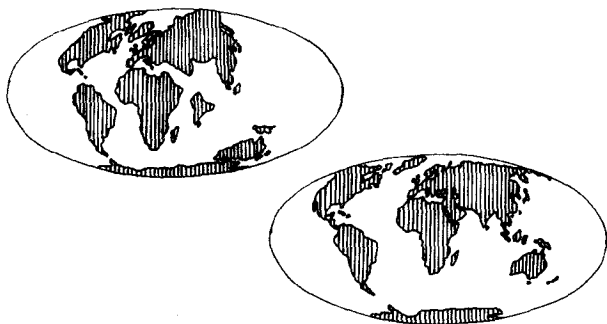


图10 中生代后直至现代的地球海陆分布图

二 她捡到一颗龙牙

——恐龙发现小记

恐龙这个庞大的群体，远在人类还没有出现之前，就早已在地球上神秘地消失了。然而在美国电影《侏罗纪公园》中，各种恐龙被塑造得惟妙惟肖，仿佛真的又回到了那个龙腾虎跃的恐龙世界。是依据什么来复原这些与人们连一面之识都没有的恐龙呢？总不是光凭想象吧。

原来，恐龙虽已魂归天外，却将它们在地球上生活过的各种信息遗留在了今天各地的岩石地层中。人们就是靠破解这些信息而演义了昔日的恐龙。在这些信息中，以石化了的恐



图 11 她捡到一颗龙牙