第一章 绪 论

第一节 古生物地史学的内容和任务

古生物地史学是地质科学三大主要分支(地球物质科学、地球动力科学和地球历史科学)之一的地球历史科学的主要内容，它由古生物学和地史学两学科组成。古生物学(paleontology)是研究地史时期生物界面貌和发展历史的科学，其研究对象为地质历史时期形成的地层中的生物遗体和遗迹，以及和生物活动有关的各种物质记录。地史学也称历史地质学(historical geology)，它是研究地球发展历史和发展规律的科学，其研究对象主要为地质历史中形成的地层(包括无机界和有机界的物质记录)以及反映地球发展历史的其他物质记录。可以看出，古生物学和地史学是地史古生物学中既相互独立又密切相关的两分支学科。不论研究内容或任务，还是它们在地质科学中的地位和作用，二者都是相互交叉和密切相关的。

与现今生物学(neotology)相对应，古生物学可以进一步分为研究地史时期动物界及其发展的古动物学(paleozoology)(包括古脊椎动物学和古无脊椎动物学)和研究地史时期植物界及其发展的古植物学(paleobotany)。古生物学的研究对象是保存于地层中的生物实体和遗迹化石以及包含这些化石的围岩。生物化石的形态、结构构造、分类系统，生物的生态和生活环境、时空分布及生命的起源与演化为古生物学研究的主要内容。

地史学是研究地球历史的科学。地史学的研究对象为形成于地史时期的地层，所谓地层是指地球表面保存的层状岩石的综合，包括沉积岩地层、火山岩地层和变质岩地层。地史学的研究内容涉及地球的形成、生命的起源、生物的演化、古地理的变迁、板块的离合以及地球不同圈层的相互作用等。它可以进一步细分为三个部分：一是研究地层的形成顺序、时代，划分地层单位，建立地层系统和进行地层时空对比(地层学)；二是根据地层的沉积组分、沉积相及其时空分布特征研究地层形成的古环境、古地理及其演化(沉积古地理学)；三是根据地层的沉积组合、沉积古地理、古生物地理、古气候、古地磁及其他构造标志恢复地层形成的古构造背景、古板块分布格局及其离合史(历史大地构造学)。其研究任务包括：①研究地史时期生物界形成和发展的生物进化史(无机界)；②研究地史时期古地理变迁的沉积发展史；③研究地史时期大陆和海洋板块的格局、板块离合过程、构造演化历史的构造运动史三个方面。

古生物地史学是上述两分支学科有机结合形成的。由于古生物学和地史学原本是两个既相互独立又紧密相关和交叉的学科分支，本教材力图将二者融合为一个整体，但在一定程度上仍保持各自的学科特点，如古生物学中生物分类系统和地史学的地球历史演化体系都有所保持。应当指出，古生物地史学是一门综合性学科，它涉及有机界和无机界的方方面面，如地壳的形成和演化、生命的起源和生物的进化、海陆的变迁和板块的离合以及地球不同圈层的相互作用，因此它在地球科学中占有重要的地位，具有重要的理论意义。同时，古生物地

史学与人类生存和发展所依赖的众多矿产资源(如能源矿产、部分金属矿产和大多数非金属矿产资源)密切相关，地球历史科学对人类的生活环境、生态环境和可持续发展也有一定的启迪意义。由此可见，古生物地史学是从事地球科学研究、矿产资源勘探开发和地球生态环境保护必备的专业知识，是地学类专业的一门重要基础课程。

第二节　古生物地史学的发展简史

作为地球历史科学的两个主要分支，古生物学和地史学是最古老的地质科学分支。地质科学的形成和发展是与古生物学和地史学的形成和发展密切相关的。虽然近代地质科学形成于18世纪后期，但朴素的古生物学和历史地质学的思想早已萌发。早在东晋时期，著名的道学家葛洪(284—364)在其《神仙传》中就提出“东海三为桑田”的思想。唐代颜真卿(709—784)在《抚州南城县麻姑山仙坛记》中也曾有“高石中犹有螺蚌壳，或以为桑田所变”的论述。北宋科学家沈括(1031—1095)在《梦溪笔谈》中更有精辟论述：“遵太行而行，山崖之间，往往衔螺蚌壳及石子如鸟卵者，横亘石壁如带。此乃昔之海滨，今东距海已近千里。所谓大陆者，皆浊泥所湮耳。”南宋理学家朱熹(1130—1200)也有“尚见高山有螺蚌壳或生石中，此石乃旧日之土，螺蚌即水中之物，下者却变而为高，柔者却变而为刚。”所有这些均代表人们认识地球发展历史的朴素的唯物主义自然观。

17世纪中期，丹麦医生斯坦诺(Steno，1638—1686)根据对意大利北部山脉的考察于1669年提出了著名的地层叠覆原理、原始水平性原理和原始侧向连续原理，奠定了近代地层学的基础。18世纪后期到19世纪早期是古生物学和地史学理论体系建立和形成的重要时期。法国古脊椎动物学家居维叶(Cuvier，1769—1832)提出了器官相关律和比较解剖学的理论；英国测量工程师史密斯(Smith，1769—1839)于1796年提出了著名的“将今论古”的现实主义思想。所有这些都标志着近代古生物学和历史地质学科体系的建立和形成。之后，随着地质科学的发展和进步，古生物学和历史地质学也逐渐发展、进步与完善。

中国近代古生物学和地史学的发展大致以辛亥革命为界。辛亥革命之前，尚无人开展独立的地质调查工作，只有一些国外学者和传教士来华进行地质调查。比较著名的如德国学者李希霍芬(Richthofen)于1860年及1868—1872年两次来华进行地质考察；美国学者维里士(Willis)1903—1904年来华地质考察。辛亥革命之后，中华民国政府于1912年正式组建了地质调查机构，标志着我国近代地质科学研究的开始。中国早期的地质学研究的主要方面之一就是地层古生物学。到30年代，经过老一辈地质学家的艰苦努力，中国各纪的地层研究均取得了显著成果。在此基础上，长期在华工作的美国学者葛利普于1924—1928年进行了系统总结，出版了《Stratigraphy in China》专著两卷。1939年李四光的《The Geology of China》和1945年黄汲清的《On Major Tectonic Forms of China》对中国各时代的地层、古地理和地质演化历史进行了系统总结。

现代古生物学和历史地质学的发展可以以本世纪60年代板块学说的诞生为标志，现已形成较为完善的学科体系。板块学说的建立促进了几乎地质学的所有领域。尤其是在历史地质学领域，以活动论的思想为指导去认识地球及其岩石圈形成和演化历史促进了人们地球历史观的革新。其间，在古生物学和历史地质学及其交叉学科的其他方面也取得了很大进步并形成了许多新的学科分支，如多重地层单位和层型概念的产生导致了现代地层学诸多分支的形成；间断平衡理论的提出导致对生物演化、生物地层对比研究的深化；新灾变论及有关地质

事件的新认识导致了事件地层学理论的建立；古生物学、地史学与其他学科的交叉形成了诸多的分支学科(详见第十六章)并逐渐形成了生物地质学和沉积地质学的学科体系等。

第三节　古生物地史学发展时期的重大事件

在古生物学和地史学乃至整个地质学的发展过程中，曾经发生过一系列重太的事件和争论，这些事件和争论对古生物学、地史学乃至整个地质学的发展起着重要作用。

18 世纪后期的“火成论”和“水成论”之争是地质学形成发展中第一次重大争论。德国地质家维尔纳(Werner，1749—1817)是水成论学派的创始人。水成论学派认为水成作用是最根本的地质作用，地壳上的物质最初都来源于水成作用。火成论学派的创始人是苏格兰地质学家郝屯(Hutton，1749—1797)。火成论学派认为，火成作用是地质作用的基础，地壳上的物质最初都来源于火成作用。这场争论最终以火成论的胜利而告终。但对当时来讲，水成论和火成论对认识地质作用的多样性，对促进地质科学的发展都起到了重要作用。

古生物地史学和地质学发展过程中的第二次争论是“均变论”和“灾变论”之争。均变论的思想最早由郝屯提出，他认为地质营力、作用过程及其产物之间的相互关系无论是现在还是地史时期在原则上和质的方面都是不变的。英国地质学家莱伊尔继承和发展了郝屯的思想，建立了将今论古的现实主义或均变论的思想体系。灾变论的代表人物为法国动物学家居维叶，他认为地层中生物化石的更替是突然的、瞬时的，而不是缓慢的、渐进的。居维叶的灾变论思想后来被其追随者与神创论相联系，并为神学论者大加宣扬。从而导致长期对灾变论和居维叶本人的诸多批判。本世纪 70 年代以来，随着人们对白垩纪—第三纪之交恐龙及其他生物的群集绝灭、二叠纪—三叠纪之交大量无脊椎动物群集绝灭以及其他诸多生物绝灭事件的认识，地质学界再度掀起灾变论的浪潮，时称“新灾变论”。最近的研究表明：地质作用是一个漫长的历史发展过程，无论有机界还是无机界，既存在相对均匀、缓慢、渐进的发展变化，也存在不均匀、突然、瞬时的发展变化过程。而且这两种发展变化过程是相互交替出现的，即较长期的缓慢渐进和瞬时的快速突变相交替，从而形成地球发展过程中演化的“节律”。这就是近年来国内外流行的“点断前进论”(punctuated progression)的新的地球历史观。

地质学发展历史中的第三次重大争论是“固定论”和“活动论”之争。固定论学说认为，地球上的大陆和海洋在长期的地球演化历史中外形轮廓及地理位置没有发生过大的变化。这种思想以地槽(Dana，1873)、地台(Карпинский，1889)学说为主要代表，是长期统治地质学各领域的大地构造观。1912 年，德国气象学家魏格纳(Wegener，1888—1930)提出大陆漂移说，引起了对固定论的首次挑战。但是由于当时的地质科学积累的限制，大陆漂移说没有取得地质学和地球物理学的更多支持，加上魏格纳于 1930 年在格陵兰的科学考察中遇难，大陆漂移说在 30 年代之后又处于暂时沉寂状态。第二次世界大战以后，随着人类对矿产资源的急需和科学技术的发展，地质学，尤其是海洋地质学和地球物理学取得了突破性进展，相继出现了海底扩张、地壳消减的概念，并最终导致 60 年代后期板块学说的形成。板块学说形成以后，几乎带动了地球科学所有领域的发展，尤其是大陆地质学和大陆地球动力学的发展。近年来，地体理论、地幔柱学说、地球脉动学说的提出，更深化了人们对地球结构、演化和动力学的认识，也预示着不远的将来一个新的全球构造理论的诞生。