

第一章 绪 论

一、地史学内容和任务

地史学 (Historical Geology, 也称历史地质学) 是研究地球地质历史及其发展规律的科学, 具体包括地球岩石圈、水圈、气圈、生物圈的形成、演化历史和不同圈层 (含宇宙圈) 间耦合关系。所以是地球科学范围内一门具有较强综合性和历史性的分支学科。

地史学研究的内容和任务随着人类科学技术的进步以及对地球认识的深化而不断发展, 基本上包括以下三个部分: ①地表层状岩石 (含古生物化石或同位素年龄) 的形成顺序、地层的划分对比、地质时代的确定和地层系统的建立 (地层学); ②地层形成的古地理环境和时空分布特征、恢复地史中海平面升降和古气候与古环境的演变 (沉积古地理学); ③研究地层的沉积和岩浆岩石组合时空分布特征、动植物群生物区系性质以及古地磁研究指示的古纬度位置, 再造古大陆古海洋分布格局, 探讨古板块漂移分合历史、岩石圈构造演化和地球动力学之间的关系 (历史大地构造学)。总的说来, 地史学研究的中心都与时间有联系, 可概括为沉积发展史、生物演化史和构造运动史三个方面。

应当指出, 地史学研究的内容涉及地壳形成、生命起源、生物演化、海陆变迁、冰川消长、板块分合以及地内外不同圈层间相互关系等领域, 具有重要的理论学术意义。另一方面, 人类生存依赖的矿产资源开发、生态环境保护和自然灾害预防等一系列国计民生重大课题, 也都与地球不同圈层的演变历史密切相关。由此可见地史学是从事地球科学研究和开展生产实践所必须具备的基础专业知识, 也是一门重要的专业基础课程。

二、地史学发展简史

1. 地史学启蒙时期

近代地质科学是随着 18 世纪末西欧地区工业革命浪潮而建立的。但有关地史学的一些重要概念却在此以前已经相继出现。

例如关于地壳不断升降和海陆沧桑变迁的概念, 中国东晋道家葛洪 (284—364) 的《神仙传》中就有“东海三为桑田”这种朴素的唯物主义自然观。中唐著名书法家颜真卿 (709—784) 在《抚州南城县麻姑山仙坛记》碑文中, 提到“高石中犹有螺蚌壳, 或以为桑田所变”。北宋科学家沈括 (1031—1095) (图 1—1) 在《梦溪笔谈》中更明确地指出“遵太行而北, 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。”可见中国宋代学者对于海陆变迁和化石生态环境已有精辟见解, 较欧洲文艺复兴时期著名学者达·芬奇 (L. da Vinci,



图 1—1 沈括

1452—1519) 的类似见解早 400 多年。

西欧地区自 17 世纪中期起, 个别地史学概念也逐渐形成。丹麦医生斯坦诺 (N. Steno, 1638—1686) 根据意大利北部山脉的野外观察, 于 1669 年提出: 年代较老的地层在下, 年代较新的地层叠覆在上。这就是后来著名的地层叠覆律 (Law of Superposition)。

德国萨克森矿业学院教授维尔纳 (A. G. Werner, 1749—1817) 是地质学研究史中水成论学派的创始人, 首先总结出研究地层顺序的方法, 建立起萨克森地区的地层系统, 实际上提出了建立全球性地层系统的概念。火成论学派的领导人苏格兰地质学家郝屯 (J. Hutton, 1726—1797), 则最早指明岩浆岩脉与被侵入围岩之间的侵入接触 (烘烤) 关系, 首次阐明了角度不整合现象的地史学意义, 晚年还提出了地质作用和产物之间相互关系在现代和地史中原则上不变的思想, 开创了将今论古的现实主义 (Actualism) 研究方法。

2. 近代地史学建立阶段

18 世纪末英国工程师史密斯 (W. Smith, 1769—1839) (图 1—2) 在参加开凿运河的土地测量工作中热心收集古生物化石, 终于发现不同岩层中所含的化石各不相同, 可以根据相同的化石来对比地层并证明属同一时代, 这就是后来受到一致推崇的化石层序律 (Law of Faunal Succession)。史密斯 (1796) 的重要发现开创了生物地层学研究方法, 首先在欧洲得到广泛传布。至 19 世纪 70 年代, 古生代以来的纪 (系) 已经全部建立 (图 1—3), 标志着以地层学为主体的狭义地史学已经形成一个独立学科。

法国古脊椎动物学家居维叶 (G. Cuvier, 1769—1832) 敏锐地观察到巴黎盆地新生代地层中存在古生物群面貌的突然变化, 提出了地史中存在过全球性大灾变的论断, 成为



图 1—2 W. 史密斯

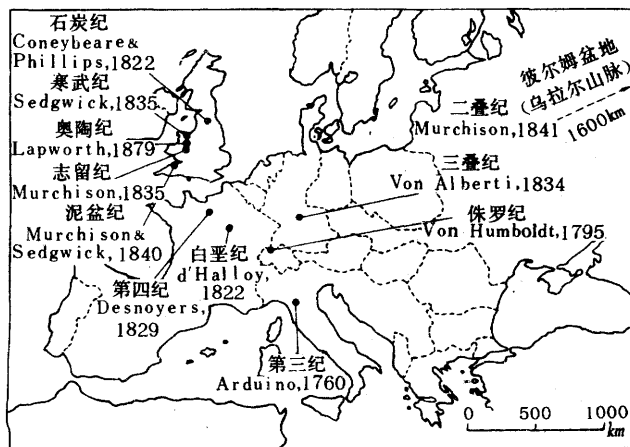


图 1—3 古生代以来各纪建立沿革图

(据 D. L. Eicher, 1968)

地质学研究中灾变论 (Catastrophism) 学派的创始人。作为达尔文好友的英国地质学家莱伊尔 (C. Lyell, 1797—1875) 则继承、发展了郝屯的将今论古现实主义学术思想, 主张生物界和非生物界在一切变革过程中自然法则始终一致, 成为均变论 (Uniformitarianism) 学派的代表。

19 世纪 70 年代到 20 世纪初期, 地质学研究已经扩展到全球各地, 不同地区间沉积环境不同、岩相类型各异, 促进了人们对岩相横向变化的认识。瑞土地质学家格莱斯利 (A. Gressly, 1838) 首先使用相 (facies) 术语, 德国人瓦尔特 (J. Walther, 1894) 接着提出了岩相类型在时空分布上存在内在联系的相对比定律, 为沉积古地理学的发展奠定了基础。英国生物学家华莱士 (A. R. Wallace, 1875) 通过全球脊椎动物空间分布规律的研究, 提出了动物地理分区概念, 为地史中古生物地理的研究提供了范例。

俄国地质学家卡宾斯基 (А. М. Карпинский, 1889) 编制了欧俄部分不同时代古地理图, 开创了研究地壳升降运动的历史构造学研究方法, 他还对以俄罗斯地区为实例的地台学说的建立作出了贡献。美国人丹纳 (J. Dana, 1873) 则以北美阿巴拉契亚山脉为依据, 首先提出了地槽 (geosyncline) 术语。

20 世纪初期, 法籍德人学者奥格 (E. Haug, 1900) 认识到地壳上构造性质活动的地槽和稳定的地台间存在着重要差别, 并在 1907 年发表了涉及全球范围地质发展史的近代地史学教科书。奥地利学者修斯 (E. Suess, 1909) 在总结全球地质构造和古地理发展时, 已使用了特提斯海 (Tethys)、冈瓦纳古陆 (Gondwana) 和劳亚古陆 (Laurasia) 等术语, 并区分出硅铝质 (sial) 和硅镁质 (sima) 两种地壳类型。

应当指出自从地壳构造演化理论问世以来, 很快就出现了海洋和大陆位置固定论 (Fixism) 与活动论 (Mobilism) 的重大争论。前者主张大陆和海洋自形成以来, 外形轮廓和地理位置基本未变; 后者则主张地史中的海洋和大陆无论是相互间或与古地磁极间都发生过大规模的位移。德国青年气象学家魏格纳 (A. L. Wegener, 1915) (图 1—4), 在综合当时地球物理、地质、古生物和古气候多学科研究成果的基础上, 首先创立了较系统的大陆漂移理论, 是地球科学领域中的一项重要进展。



图 1—4 A. L. 魏格纳

上述与广义地史学有关的多学科研究成果大量涌现, 标志着近代地史学学科体系在 20 世纪早期已经建立。

3. 现代地史学形成和发展阶段

世界各国经历了第一次世界大战 (1914—1918) 和第二次世界大战 (1939—1945) 的困扰后, 50 年代尚处于恢复时期。60 年代随着人类整体科学技术水平的提高以及当时两大社会制度阵营的对立, 各国对矿产资源的需求日益增加, 促进了地质工作和地球科学的繁荣。新技术方法和边缘学科的出现, 把地球科学推上了新的阶段。例如古地磁、海洋地质、海底地球物理研究的进展, 有力地促进了大陆漂移、海底扩张和地壳消减概念的发展, 导致了 60 年代晚期板块构造 (Plate Tectonics) 学说的诞生, 并在 70 年代带动众多

学科结合渗透。同位素测年技术的提高和太阳系内比较星球地质学的研究，大大提高了人们对地球早期演化史的认识，将地史学研究的时间范围推进到距今 40 亿年左右。1976 年《国际地层指南》的出版，1977 年层序地层学概念（P. R. Vail 等）的提出和 1979 年白垩—第三系界线粘土中铱异常事件（L. W. Alvarez 等）的发现，是现代地层学发展史的重要里程碑。

80 年代中期以后，世界政治、经济格局发生了急剧变化，人类社会经过艰难历程终于进入以和平和发展为主流的时代，地质科学也面临一个新的转折点。1996 年 8 月在北京召开的第三十届国际地质大会上，有远见的政治家和地质学家强调指出：地质学是与资源开发和环境保护密切相关的一门基础性和综合性科学；而资源与环境是人类生存与发展的基本条件；更合理和更有效地开发利用地球上的能源、水、土壤和矿物资源，努力提高对各种有害物质（有害气体、生活和工业垃圾及核废料）的控制、利用和处理能力，更深入地研究导致地球环境变化和地史上生物大规模灭绝的因素，并对与各种有害物质产生有关的人员进行教育，都是促进人类社会全面进步和经济可持续性发展的必要基础。从这个意义上说，地质科学在进入 21 世纪后仍然负有重大历史责任，是大有前途的科学。

在地质学基础理论研究方面，已经出现了探讨地球系统内外不同圈层（固态圈—岩石圈、地幔和地核，流态圈——水圈和气圈，生物圈以及宇宙圈）演化历史及其相互作用关系的高层次发展趋势，这些课题也正是地史学当前研究面临的主要内容。可以展望在 21 世纪内，随着地质科学在解决人类资源开发与环境保护两项伟大实践中，不断积累资料和深化研究，必将出现方法技术的显著创新和概念理论的重大突破，从而导致一场新的地学革命来临。地史学也将更加逼近研究整体地球历史的终极目标，达到一个新的水平。

4. 地史学在中国的发展及杰出代表

中国的地质工作自辛亥革命（1912）后才得到有组织的开展。在综合地史研究方面，中国第一位地质学博士翁文灏（1926）首先命名了燕山运动，来华美国学者葛利普（A. W. Grabau）在 1924—1928 年期间作了中国地层、地史的首轮总结。随后，李四光（图 1—5）于 1939 年发表的《中国地质学（The Geology of China）》和黄汲清于 1945 年发表的《中国主要地质构造单位（On major tectonic forms of China）》是中国地史学综合研究的里程碑式光辉范例。王鸿祯（图 1—6）出版了我国第一本高等学校教材《地史学教程》（1956），并领导了《中国古地理图集》（1985）、《中国大百科全书地质学卷，地史地层部



图 1—5 李四光



图 1—6 王鸿祯

分》(1993)等研究总结工作。以上前辈学者都对中国地史学的发展作出了杰出的贡献。

课外阅读文献

1. 王子贤、王恒礼, 1985, 简明地质学史。河南科学技术出版社。
2. 孙荣圭, 1984, 地质科学史纲。北京大学出版社。
3. 李学通, 1996, 书生从政——翁文灏。兰州大学出版社。72—76页。
4. 吴凤鸣、何贤杰主编, 1996, 地学与发展。地震出版社。
5. 濮长萱, 1994, 教学法与大学的学习方法。见: 濮长萱等编著, 《教学法的理论与实践》, 中国地质大学出版社, 36—55页。