

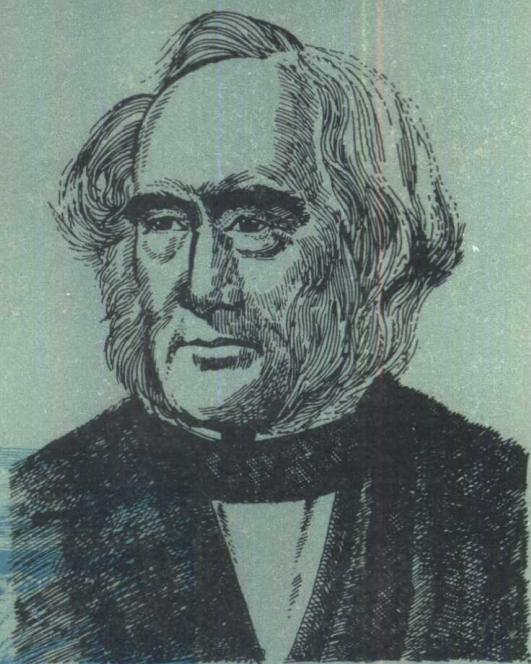
外国历史小丛书

现代地质学的奠基者

莱 伊 尔

商 务 印 书 馆

吴 凤 鸣



K109
26
-17

外国历史小丛书

现代地质学的奠基者

莱 伊 尔

吴 凤 鸣

商 务 印 书 馆

1982 年 · 北京

外国历史小丛书
现代地质学的奠基者

莱 伊 尔

吴 凤 鸣

商 务 印 书 馆 出 版

(北京王府井大街36号)

新华书店北京发行所发行

北京第二新华印刷厂印刷

统一书号: 11017·557

1982年3月第1版

开本 787×1092 1/32

1982年3月北京第1次印刷

字数 26 千

印数 6,300 册

印张 1 3/4

定价: 0.17 元

目 录

一	跨进地质学的大门·····	1
二	一场别开生面的学术论战·····	6
三	地球及其生物界是渐进还是突变? ·····	16
四	《地质学原理》及其影响·····	28
五	在不断的地质实践中前进·····	33
六	在达尔文的启示下·····	41
七	结语·····	47

查理士·莱伊尔是十九世纪英国著名的地质学家、英国皇家学会会员,地质学渐进论和“将今论古”的现实主义方法的奠基人,在地质学发展史上,曾做出过卓越的贡献。

一 跨进地质学的大门

1797年9月14日,莱伊尔生于英国苏格兰法佛夏地区的一个叫金诺第的村镇,他的父亲是当地的富

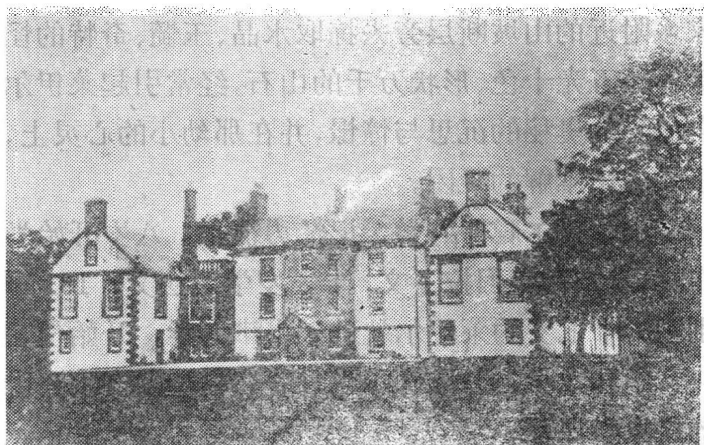


图1 莱伊尔诞生在靠左边这栋小楼里

豪。老莱伊尔早年毕业于剑桥大学，喜爱文学和自然科学，曾从事过植物学和昆虫学的研究工作。他还研究过但丁的古诗，喜爱去野外旅行，家里的私人图书室里，藏有大量图书和动植物标本。

母亲玛丽十分贤惠，意志坚强，热心于教养子女。莱伊尔有两个弟弟，七个妹妹，彼此都很相敬相爱，莱伊尔在弟弟、妹妹中间是深受尊敬的兄长。莱伊尔就是在这样优越的家庭环境熏陶下成长的。

莱伊尔自幼就对博物学发生浓厚的兴趣。由于受父亲爱好的影响，他喜欢捕捉蝴蝶和昆虫，常常把采集的植物标本收藏起来。

莱伊尔从小还喜欢到野外游玩，常和小伙伴到家乡附近的山坡断层旁去拣取水晶、玉髓、奇特的怪石等等。五光十色、形状万千的山石，经常引起莱伊尔对自然界的奥秘的沉思与憧憬，并在那幼小的心灵上，刻下了若干难解的疑团。

小莱伊尔聪明好学，记忆力很强。八岁开始学习作文，十岁时学习拉丁文，十三岁学习法文。1814年，刚刚满十七岁的莱伊尔就进入牛津大学，开始学习古典文学和数学，并选修了当时著名科学家格尔登讲授的昆虫学课程。

两年大学生生活大大开阔了莱伊尔的眼界，他接

触了许多新的知识领域，知识兴趣也随之广泛起来。1816年，他将满十九岁时，秉承父命，在牛津大学改学法律。莱伊尔的父亲希望他将来成为一名在社会上有地位的律师，以继承家业。为此，在1821年，他再次进林肯法学院，专门攻读法律。但莱伊尔本人却早已被大自然的奥秘所吸引，向往去通过探索，解开那埋在心坎上多年的疑团。



图2 莱伊尔和他的父母、妹妹在一起

在牛津大学学习时期，有一次，莱伊尔在他父亲的私人图书室里发现了当时著名地质学家贝克威尔著的

《地质学引论》，便如饥似渴地读了起来，这是他第一次接触到的地质学系统知识，它引起了莱伊尔的浓厚兴趣。书中描述的那些奇特的岩石，各种不同结构的矿物，变化多端的海陆沧桑……正是他幼年时埋藏在内心的未解之谜。书中对岩石、矿物的成因、演化以及成分等做了较详细的解答，因而他手不释卷，读了多遍。这本书成为莱伊尔走向地质事业的向导。



图3 贝克兰教授在牛津大学讲地质课

别了一些化石种属，受到了地质学的基本训练，为他以后专门从事地质事业奠定了实践基础。

在大学里，莱伊尔还选修了当时著名地质学家贝克兰(1784—1856年)讲授的地质课程，参加了牛津大学地质学小组的课外考察和采集化石标本等活动。通过这些活动，他认识了许多岩石和矿物，识

牛津大学内设有爱许莫林博物馆，陈列着大量丰

富的岩矿及化石标本,以供研究。地质学讲座的教室,就设在这个博物馆的地下室内,虽然条件较差,光线暗淡,但是英国许多著名地质学家都是在这里培养出来的,莱伊尔就是其中之一。

当时,莱伊尔非常喜欢读英国自然科学家普雷菲尔(1748—1819年)写的《关于“郝屯地球论”的说明》一书,这本书对莱伊尔地质思想的形成与发展影响很深。普雷菲尔是郝屯^①的挚友,著名的数学家,在当时浓厚的学术气氛影响下,他基于对郝屯理论的了解,通达郝屯理论观点,在郝屯死后五年写成此书,全书论述简明,文字优美,是一本轰动一时的优秀作品。

1818年,莱伊尔随父母去法国、瑞士、意大利旅行,有机会穿越了阿尔卑斯山。沿途,他对地层、峡谷、瀑布、石流、冰川以及岩层褶曲等地质现象都进行了细致的观察,并做了详细记录,采集了一些标本和化石。到巴黎时,他还特意参观了当时法国大自然科学家居维叶的化石标本陈列室,那里有各地区的、各类型的生物和化石标本,这大大开阔了莱伊尔的眼界,增长了地质古生物知识,为他决心从事地质事业奠定了牢固的思想基础。

1819年,莱伊尔在牛津大学毕业,取得学士学位,

^① 关于郝屯其人,第二节将详细介绍。

并被吸收为伦敦地质学会会员和林耐学会会员。伦敦地质学会于 1807 年成立，是由当时化学家、矿物学家联合自然哲学家及地质学家组成的，是世界各国地质学会中最早的一个，享有很高的声望。会章中规定：“本会设立的目的，是为联络地质学家之感情，鼓励他们研究之热忱，采用统一之学术名词，推广新发现，促进地质学之进步，尤其为不列颠矿物知识之普及。”莱伊尔成为地质学会会员，表明他已具备了进入地质学家行列的基本条件。

十九世纪初，资本主义经济制度已十分巩固，由于日益扩大的工业生产的需要，地质科学也在飞速地发展。地质科学的各种理论、学说象雨后春笋般涌现出来；各种学说之间的争论更是十分活跃。在当时，地质学已成为一门颇具魅力的学科，吸引着越来越多的自然科学家。刚刚走出校门的莱伊尔，就是在这样的科学发展背景下，跨进了地质学的大门。

二 一场别开生面的学术论战

地球科学是研究地球的形状、组成、构造、历史和运动规律的科学。人类对地球的认识，经过长期而曲折的历史过程。从认识论来说，这是一部宇宙思想发

展史，贯穿着唯物论与唯心论、辩证法和形而上学两种根本对立的地球观。它们之间的斗争、论战一个接着一个，成为推动地质学不断发展、不断前进的动力。

十八世纪以前的地质学，有人称之为稗史时代。因为那时的地质学多是地质现象的记载和描述，对一些地质现象的观察和解释往往是一种假定，由于资料占有和时代背景的局限，即使具有朴素的唯物主义思想，也难保科学结论的正确性。

十八世纪末到十九世纪初，地质学已成为一门独立的学科挺立于自然科学之林。这个时代涌现出了一批卓越的地质学家，其中比较著名的有魏尔纳、郝屯以及居维叶等。他们致力于地质学各领域的深入研究，提出了不同的理论和假说，并进行着激烈的辩论。

就在年青的莱伊尔刚刚跨进地质学大门的时候，地质学史上掀起了一场轰动科学界的大论战——水成论和火成论两大学派的论战。这场论战对地质学的发展起了推动作用，成为地质学发展史上的重要篇章，对莱伊尔地质思想的形成影响极大。

水成论和火成论之争，是地质学发展的必然趋势，它代表了地质科学发展的一个历史阶段。早在上个世纪，英国学者伍德沃德(1665—1776年)就已形成了类似水成论的理论(洪积说)。伍德沃德收集了大量地质

资料和化石标本，实地考察了不列颠许多地区的地层结构，发现这些结构都与水的沉积作用有关。于是他便得出结论，认为现今地球表层的地质结构，是在洪水中形成的。当洪水发生时，整个地球都被破碎而溶解了，地层就从这种混沌溶液里堆积而成。至于不同地层中所含的生物化石不同，他就牵强附会地说成是重者下沉、轻者上浮的结果。由于伍德沃德搜集的资料丰富，论述系统，影响颇深。从地质学史的评价来说，伍德沃德可算是水成论的开山鼻祖。

十七世纪末期，正当伍德沃德等的洪积说盛传之际，意大利威尼斯修道院院长、天主教神甫莫罗（1687—1764年）考察了埃特纳火山，从火山爆发形成熔岩流这一自然现象得到启发，经过一段时间的总结与酝酿，于十八世纪初提出了与水成论（洪积说）完全对立的火成论。莫罗认为，地层的形成纯粹是由地球内部的热力所造成的，并用他所掌握的阿尔卑斯山脉断层和地层位移的资料来论证他的观点。

莫罗把对地中海区火山现象的观察作为自己理论观点的基础。他观察了1707年出现的桑托林岛，去看过在那不勒斯附近形成的蒙·努奥伏火山锥，并目睹了维苏威、埃特纳两大火山的喷发。他认为：地球最初被一整片水层所覆盖，未露出起伏不平的地形，后来地

下热力(火)创造了岛屿、大陆和山脉,再经过一段地质年代的演变才出现了生物。在山脉中形成了裂缝,大量的土壤、砂、粘土、金属、硫磺和各种矿物沿裂缝喷出来,沉积成层并形成次生山脉和平原。

莫罗所提出的造山作用与火山作用有关的思想,有力地驳斥了水成论(洪积说),并为火成论的诞生与发展奠定了理论基础。这就是早期的水成论和火成论之争。

在地质学发展的过程中,这种论争此起彼伏,争论不休。

刚进入十九世纪时,水成论极为盛行,在自然科学领域内占有统治地位,德国地质学家魏尔纳成为公认的领袖。

魏尔纳(1750—1817年)是德国的矿物学家,原为萨克森人,1775年任弗赖堡矿业学院教授,任职达四、五十年。他开了一门新课——地球构造学,这个名词就是当时地球科学的总称,讲述的内容是研究地壳的构造与成份。他的课深受各界欢迎,因此,门徒众多。其理论盛行一时,影响颇深,成为当时地质学界的权威,学术思想逐渐形成一派,是继1695年伍德沃德之后把水成论推到登峰造极地步的第二个人。

魏尔纳本人没有什么著作,1787年发表的关于地

壳构造及岩层层序的论文，篇幅仅二十八页。从内容上看多为实际资料，但精确有序，而在理论方面的概括较少。他在地质科学上的贡献，多体现在他的学生们的著述中。他们的观点是，一切组成地壳的岩石都是由水溶液形成的。水是地表改造的最主要的因素，而岩石都是在不同时期的最初淹覆全球的洋水中沉积而成的。这种思想也源于十七世纪英国化学家波义耳发现盐是从溶液中沉淀和结晶而成。

魏尔纳水成论思想的形成与他家乡的特殊地质情况有关。他通过对家乡矿石中所含矿物的细致研究，发现萨克森地区的岩层都是由沉积作用形成的，从而武断地认为整个地球表面最初都是一片汪洋，其深度也象山岳的高度。被溶解在海洋里的各种矿物质，最先沉积为结晶岩石：片麻岩、花岗岩、含云母片岩、蛇纹岩、石英斑岩、正长岩，这些岩石都是通过纯化学方式沉积而成的，是深海沉积物。魏尔纳将它称之为“原生岩层类”。杂砂岩、粘板岩、页岩和石灰岩等为浅海沉积物，称之为过渡岩类。魏尔纳认为，这些岩石也多半是以化学方式形成的，但一部分是由岩石堆积时存在的陆地碎片组成的。第三类是层状岩层，包括砂岩、层状粘土、凝灰岩、石膏、岩盐、煤、玄武岩、黑曜石等，这部分主要是碎屑岩，其中也有化学成因的。最后一类

为最新冲积层或淤积沉积物，呈水平层包括亚粘土、砂、砾石、火山渣和泥炭。

魏尔纳的学说，具有原始地层学的意义，并对沉积成因的岩石划分做出重要而正确的结论。但他们认为成层的岩石都是在世界洪水期堆积成的，而后便是一切地质作用停止的稳定期，这就导致了后来水成论的理论错误。他认为地球从形成后就未曾有过变化，否定内部在地球发展中的作用，他把火山活动说成是地下硫磺和煤层燃烧的结果，甚至认为标准的火山岩，如玄武岩等亦是水成的，完全否认火山的作用。

水成论者不承认地壳运动，他们认为，岩层的倾斜和弯曲是岩层塌陷的结果；在矿脉成因上，他们认为，在上覆沉积物的不均匀的压力作用下，使岩石产生裂缝，裂缝中就沉淀着金属和地球溶液。这种用充填方法来解释矿脉的成因，其结果是承认矿体向下尖灭的理论，对矿产的深入勘探与开采极为有害。

应该肯定，魏尔纳学派曾根据矿物外形形态特征，对矿物做过详细分类，在矿物学发展上具有重要贡献；对沉积作用以及沉积成因的岩石研究也是卓有成效的。但是，由于水成论同《圣经》上所说的洪水论十分吻合，因而，得到神学家们的支持，使魏尔纳的水成论成为十八世纪末叶到十九世纪初期风靡一时的学说和

学派。

正当魏尔纳学派到处宣扬水成论之际，著名的火成论者郝屯（1726—1797年）则在苏格兰从事地质研究，为建立近代地质学的基本原理而努力。

郝屯从事地质工作三十余年，他既不擅长于文字写作，又无众门徒的拥戴与宣传。他唯一的一篇论文《地球论》是1785年在爱丁堡皇家学会宣读的，它不但没有引起地质界的重视，五年之后反而遭到皇家学会外籍会员狄·拉克和矿物学家兼化学家柯温（爱尔兰皇家学会主席）等人的攻击。后来，促使郝屯长期在阿尔卑斯和苏格兰等地，进行了地质调查工作，在有大量资料的基础上，对自己的论文重新做了整理、修改和充实，于1795年在皇家学会再度发表。

郝屯在论文中写道：“地球就象是一台特殊结构的机器——它是根据化学和力学原理构成的。”“在地球上起作用的主要的力，有重力、燃烧和冷却、太阳光、电和磁力，这些力不仅引起现代的地质现象，并在过去的时期里也发生相同的作用。”在地表上，一方面可以观察到陆地上的冲蚀和破坏作用；另一方面，也可看到堆积物沉积在海底上、升出海面而形成的新大陆。郝屯把“地球的地下（内部）火”看成是堆积物升出海面的原因和动力。并把从地下火源中升起的大股熔岩流喷出

的火山,也归之于这种“地下火”的威力。郝屯更明确地指出:花岗岩、玄武岩和其它类似的岩石都是“火成的”,是由地球内部的熔融体结晶而成。郝屯的论点,比较确切地提出了岩浆岩、沉积岩和变质岩的成因。因此,火成论的理论,为地质科学的发展和完善谱写了新的篇章。

掀开地质科学的发展历史,对自然现象的两种不同的论点在形成、发展中,早就相峙着、对立着、争论着。实际上,无论是水成论,还是火成论,作为一种学说都有它独立的理论体系,都在地质思想发展中起过进步作用,但也各有其片面、孤立的一面。他们都只抓住一点观察到的地质现象和事实,过分强调和夸大,甚至当成地球发展与变化的全貌。譬如,水成论者断言:地球上万物变化的基础是地球外力(风、雨、冰、海……)的活动结果,在当时宗教盛行的背景下,这种论点受到宗教的利用并与《圣经》联系在一起,其结论自然会导致外力的原动力就是上帝。水成论的立论认为所有的岩石(花岗岩和片麻岩)都是由原始的海水结晶而成,或者作为世界洪水时的机械沉积物(成层岩)形成后,地壳就再没有发生变化了。

火成论者则相反,他们把地壳变化以及矿产的形成完全归于火山、地震的作用,过分地强调了“地下火”