

程裕祺 涂光炽 等 编著

世界地质科技 发展动向

地质出版社

世界地质科技发展动向

程裕淇 涂光炽 等编著

地质出版社

世界地质科技发展动向

程裕洪 涂光炽 等编著

地质部书刊编辑室编辑

责任编辑：张义勋

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：787×1092¹/₃₂印张：4¹/₄字数：92,000

1982年7月北京第一版·1982年7月北京第一次印刷

印数1—4,880册·定价0.55元

统一书号：15038·新776

目 录

地质科学的基本特点(代序)	程裕淇 (1)
地质科学及有关地质工作今后的一些动向	程裕淇 (5)
当今地质界一谜: 恐龙为何绝灭?	璞 (11)
当前国际地质科学的发展动向	地质部情报所 (12)
1976-1980年地质学: 趋向、发现、失败	R. 杜伦佩 (15)
八十年代的地质学	欧仁·塞博尔德 (20)
构造地质学动态点滴	李 雪 (25)
板块构造理论的现状与发展趋势	何国琦 (31)
魏格纳及大陆漂移说	南梅 (33)
地球化学和行星学研究的新进展	涂光炽 (34)
从二十六届国际地质大会看矿物学	彭志忠 (37)
国际矿物学研究的动向	黄蕴慧 (38)
我国已发现多少种新矿物	以诚 (39)
岩相学的现状和动向	张秋生 (40)
蛇绿岩	璞 (43)
碳酸盐岩成因的研究现状	王景德、曹观双 (44)
世界古生物地层学的一些情况	卢衍豪 (47)
往昔一年几多天?	璞 (49)
世界矿床学研究述评	徐克勤 (50)
从二十六届国际地质大会看矿床学现状和 发展动向	陈肇博 (54)
国外关于成矿概念的根本性变化	王立文 (57)
锰结核的“兄弟”: 磷结核	南梅 (61)

金属矿床的板块构造分类·····	胡伦积 (62)
自然界存在天然铝·····	南梅 (64)
国外非金属矿地质的一些情况·····	王家枢 (65)
我国的非金属矿产资源·····	一尘 (68)
煤田地质的发展动向·····	尹善春 (69)
值得重视的新能源——煤成气·····	薛青 (73)
石油天然气地质勘探的新动向·····	胡朝元 (74)
我国陆地的油气资源·····	贺师 (77)
海洋地质学的新进展·····	龚 璞 (78)
“海底玫瑰园”·····	以诚 (83)
水文地质和地热研究的新课题·····	安可士 (84)
第四纪地质研究的现状和趋势·····	刘东生 (87)
百年难遇的奇观——九星联珠·····	璞 (89)
当前国际工程地质研究的主要课题·····	谷德振 (90)
古地震研究的内容及意义·····	丁国瑜 (94)
我国发生过那些八级以上的大地震?·····	一尘 (96)
固体矿产物探几个值得注意的发展动向·····	张肇元 (97)
用物探方法直接找油·····	贺师 (100)
国际数学地质发展的现状与趋势·····	李裕伟 余金生 (101)
国际数学地质协会·····	程实 (105)
当前世界选矿科技的发展方向·····	林斯栋 (106)
稀土元素·····	一尘 (110)
矿山地质学的发展动向·····	彭 鲧 (111)
国际工程地质协会·····	成师 (114)
展望八十年代遥感地质方法的可能进展·····	杨廷槐 (115)
前寒武纪地质研究的现状和动向·····	胡维兴、沈保丰 (122)
前寒武纪成矿作用研究的动向·····	沈保丰、胡维兴 (128)

地质科学的基本特点(代序)

程 裕 洪

在科学技术领域，不了解别人在干什么，进展到什么程度；不了解别国在干什么，进展到什么程度，就会事倍功半，不利于赶超世界先进水平，贻误我们的事业。一个时期以来，《地质报》陆续介绍了地质科学若干领域的发展动态，颇受读者欢迎。现在，补充了部分内容，重新作了增删，结集出版，我认为这是一件很好的事情。

这本《世界地质科技发展动向》的特点是：既简明扼要，而包括的领域又比较全面。因此，我相信它的出版，对于地质战线不同专业的人员，对于地质科研、教学和直接从事区域地质调查、矿产普查勘探以及其他实际地质工作的单位和人员，对于高等和中等地质院校的学生，对于地质战线的各级领导干部和广大地学爱好者，在了解和研究国际地质科技动态方面，都会起很好的促进作用。借此机会，我想就地质科学的基本特点谈点看法，作为代序。

地质学的研究对象是地球，在现阶段，还主要是研究地球表层——“地壳”的物质组成、结构、变化及其发展的历史；与此同时，也涉及水圈、气圈和地壳以下的“地幔”或更深部位。地质科学知识是通过不同性质的地质工作的实际而总结、积累起来的。进行专门性的地质科学研究和其它地质工作，主要目的在于搞清地质情况，了解和掌握地质规律，为

利用自然和改造自然提供必要的地质论断和依据（包括地质情况的阐明、矿产的评价、工程地质条件的评述、不同级别的矿产储量数字以及各种基础地质资料等），从而为我国的国民经济建设、国防建设和科学文化建设服务，促进社会主义现代化的光荣事业。

地壳是一个极其复杂的研究对象，它的不同组成部分或单位（矿物、岩石及其不同规模和性质的组合体，如矿床、地层、地质单元等），不但具有复杂的物质成分，不同的化学性质、物理性质和各式各样的结构方式，而且在漫长的时间和广大的空间内，又都受到了实质上是一系列物理作用、化学作用甚至生物作用相综合的地质作用的影响，不断地发生着错综复杂的物理和化学变化。这些作用以及它们所呈现的各种地质现象之间，存在着互相制约、互相联系、互相转化的关系；其经历的时间之长和活动的空间之广，而尤其是时间方面的因素，在现阶段，往往不是人们在实验室内所易于模拟的。它们的发生、发展和演化的规律，除具有普遍的特点之外，还常有一定的时间变异性和区域特殊性，因而不同地区具有不同的地质特征，蕴藏着不同种类、成分和规模的矿产。地壳中除了保存着各种地质变化的遗迹之外，还记载着生物的演化和同位素的蜕变等等其他科学方面的珍贵史料，它是在38亿年以上或40余亿年内所进行的一系列复杂运动的结果，而这个伟大的运动现在还在继续进行着。我们现在所能直接观察到的，还主要限于接近地表的这一小部分。地表以下更大深度的地质现象和地质作用，目前还只能通过地球物理等探测技术，来进行间接的推测和研究。

地质科学是对地壳和各种地质体（其中包括矿产和地下水资源）以及有关地质现象、地质作用，进行观察、描述并

从事科学试验、鉴定、解释和推理的一类科学。在工作过程中，除了地质科学技术以外，还需要根据具体情况，应用其他自然科学如物理、化学、数学、生物科学的知识以及许多有关的技术方法和手段（包括物探、化探、遥感、电算和探矿工程等等）。它们所研究的自然现象较物理、化学等科学的研究对象，具有更大的综合性。和物理、化学等基础科学比较，地质学的地域性和历史性较强，只有根据足够的实际资料，特别是足以充分说明空间和时间变化因素的丰富资料而总结出来的地质理论，才能有较广泛的适用性。一般来讲，地质科学研究，不能“栽培”、“饲养”它的研究对象，这是和某些生物学科不同的地方；一般也不属“制造”性质的科学活动，就是实用性最强的“矿山地质学”也不例外，这是和许多工程学科不同的地方。看来，在地质科学的不同科门中，是难于应用划分数、理、化、生物等基础学科和工程学科等技术科学的标准，来严格区别基础学科与技术学科的。当然，在实验地质学工作中，有关的地质学家也要进行不同地质作用的模拟试验，如矿物学家的矿物合成试验、岩石学家的成岩作用试验、矿床学家的成矿试验等等；但是，矿物人造晶体的制造或工艺用岩石的铸造，已属工艺学范畴，不是地质科学本身的工作。

上述这些地质科学的特点，决定了一般的地质科学工作，必须通过一定比重的野外实际工作，配合相应的室内研究工作，以及采用“重点深入，全面了解”的点面结合的工作方法，来完成它的任务。室外加上室内，构成了这个工作过程的有机整体，室外工作的宏观比重较大，而室内工作则微观比重较大，两者密切配合，起着互相验证和反复提高认识的作用。它们构成一个观察、记录（包括制图）、采样、初步综

合、试验分析、总结提高以至复查验证的完整过程。地质科学研究的过程，以及一切地质工作的过程，在实质上都是对其研究对象的一个综合性调查研究过程。因此，在工作方法上，地质科学和若干的基础科学也是有所不同的。地质科学研究必须与实际的生产工作密切结合。

从最近期间内的发展情况来看，随着有关生产事业的不断前进，不同地质工作中大量新技术、新方法（如不同的地球物理勘探方法、地球化学探矿方法，六、七千米甚至上万米深的钻探技术，同位素地质方法，航空以及遥感地质方法等等）的采用，物理、化学等基础科学不断取得新的成就并越来越多地应用于地质科学，加之地球物理、地球化学、数学地质、宇宙地质等地质科学中边缘学科的进一步发展，不但推动地质学更快的发展，地质科学的工作方法也经历着不断的革新。所有这一切都说明，不但地质科学能进行观察、记述的空间和时间的范围日益扩大，所取得的更为精确的定量数据日益增多，大大提高了叙述的准确性和地质科学中实验、模拟试验的比重，从而有可能更为正确地预测地下矿产资源的分布以及解决人类向地质科学所提出来的其他重大问题。同时，生产实践不但供给了大量的科学资料，并且为许多地质理论提供了反复实践和验证的机会，为一些重大地质理论问题的解决提供了可能。所以说，地质科学正处在一个新的发展和变化阶段之中，处在一场重大革命的前夜，让我们张开双臂，热情欢迎这场革命的到来吧。我们正是从迎接地质科学革命的高度，来看待及时掌握世界地质科技发展动态的必要性的。

地质科学及有关地质工作 今后的一些动向

程 裕 淇

决定地质科学和地质工作动向的因素

决定因素有三点：第一，决定于整个人类社会发展的实际需要；第二，决定于人类社会生产中的大量综合性地质科技资料的积累程度及其综合研究的程度；第三，决定于整个科学技术不断发展的情况。第一方面是需要，第二、第三方面是可能性。只考虑需要，而没有估计到可能性，科学技术工作难以按计划实现，发展动向的估计，也将变为不能“兑现”的空话。

从第一方面讲，有两个问题：一是人类社会对于矿产资源和能源的需用和要求；二是由于人类社会的演进和工农业等不断发展所引起的一系列生态平衡的破坏，以及一系列的环境地质问题的日趋严重。

第二方面可以高度概括为“地质研究程度”。主要是接近地球表面的新资料、更深部位地球物理等新数据的积累，和根据这些资料进行综合研究后所形成的大量的各种图件、报告、论文、论著，以及建立在这些资料基础上的科学论断、新观点、新理论。就地质学范围来讲，各种各样的地质报告和原始图件，恐怕是反映客观实际的更直接、更重要的资料。

第三方面的因素，要考虑到诸如宇宙飞行仪器、海洋勘探手段(包括地球物理在内)、深钻技术的进展和包括电子探针、离子探针、各种波谱仪器在内的各种测试仪器、各种地球物理探测仪器与电子计算机等技术的日益完善，及这许多技术的综合应用于不同性质的地质工作后，有可能取得的新数据、新资料、新认识，和形成的新观点、新理论等等，以及可能开辟的地质工作和地质科学的新领域。

由于这三方面的因素，促使地质科学调查和研究的深度和广度日益增加，不断加深了我们对地质科学研究对象的认识和对有关的科学规律的掌握。具体说：(1)在空间上不断向纵深发展：从地表经地壳到了地幔的不同“层位”。从陆地向海洋发展，到达许多未知地区和领域，宇宙地质知识也日益增多。(2)时间上认识的扩大与加深：如对38亿年以前的地质情况的进一步了解和35亿年以前底栖微生物群的发现，大大延长了人们对地球历史的了解，同时对人类社会最接近的一段时间(第四纪)的研究也更详细了。(3)我们有可能对于更多的地质现象，作必要的解释，进行更深入和本质性的研究(如分子古生物学的研究)，而且观察得更为细致，描述、记录和测验得更为精确，并取得更多的定量数据。(4)不仅更多的地质现象和作用的模拟和实验成为可能，而且实验的条件进一步提高了，也就是说，达到更高的温度、更高的压力。(5)板块构造观点和有关理论得到补充、修正，它们在地质学不同分支科学中的应用和解释不断扩大。(6)更有效地了解和掌握一定地区内地质体在时间上的发生、发展和空间上的分布变化等规律。

地质科学的具体动向

一、海洋地质将进入一个新的阶段

(1) 海洋深钻计划将进入一个新的阶段。国际海洋钻探计划已经进行了一个阶段，还在继续进行。现在正设计一条吨位比以往更大、性能更好、达到更深的海上浮动的实验室，可在几千米深的水下再钻透几千米。这项工作进一步开展后，洋壳的秘密将进一步被揭开，人类关于石油开发的边界也会进一步扩大。位于大陆坡底的巨厚沉积层的秘密也将进一步被揭开。

(2) 利用潜艇进行海底观察。到目前为止，自给式潜艇观察深度局限于3000米，正在设计的一条船，观察深度可达到6000米，也就是说除了少数特别深的海沟以外，其它海底的主要部分都可以去进行观察。因此，今后将不象以往那样，只根据陆地上沉积盆地的一些资料来推测海底的臆想情况，而是可以根据大量的海底的实地观察进行分析推断了。

(3) 大洋底下的矿床与成矿作用问题。首先是含铜、镍等金属的锰结核，近几年来已经做了很多研究；今后对其形成条件、经济价值和开发问题等研究工作都将继续进行下去。成矿实验、结核的一系列地球化学问题等等，很多的奥秘等待我们去揭示。

另外，前些年对红海底含矿卤水的研究，和最近在大洋某些地方看到正在发生作用的含矿热液现象及其进一步探索，结合深海钻探和潜水观察计划的实现，必将导致在大洋底部更多的地方，发现类似的或其他的还在进行着的不同的海底成矿作用。

(4) 岩石圈动力学和演化研究。将要进行的岩石圈动力

学和演化计划，包括了对大陆边缘岩石圈的研究，使海洋地质学同比它更复杂得多的大陆地质学更好地结合起来。人们有可能对整个地球（包括地壳）进行了解，不象以往那样主要局限于陆地观察到的东西，并以此推测古代海洋的一些情况。

最后，由于从上述各方面对海洋的演化进行了研究，加上海上石油地质与地球物理工作的进一步发展，必然会提供更多的海洋地质资料，使得我们从第四纪海洋地质开始的探索，现在已经经历了第三纪而向中生代发展了。

二、陆地仍是地质人员活动的主要场所

（1）岩石圈动力学和演化计划的开展，将加速对陆地地质的深入了解。这个计划包括三个方面：岩石圈的现状，正在进行的过程及有关的构造活动；岩石圈的起源和演化；有关地球内部的理论和实验研究。就我们国家来讲，中法喜马拉雅合作研究项目，从1980年开始到1982年结束，在我国以往工作的基础上，其工作成果将对世界上最高的高原——青藏高原的形成和演化提出新的认识。

（2）深钻计划。国外正在考虑搞一个大陆的深钻计划，假如得以实现，将进一步更直接地揭露地下秘密。据了解，苏联钻探最大深度已超过一万余米。

（3）陆地上区域地质成矿的研究，也必然会揭露出不少秘密。我国当前特别强调从成矿带、成矿区的区域地质发展历史的全过程出发，再按不同的成矿时代研究区域成矿的规律性，尤其是不同地质背景下形成的矿组或跨矿组的成矿系列的发生、发展规律，不仅有可能为一定地区的矿产预测工作提供科学依据，也将不断丰富区域成矿规律学的知识。

（4）南极的研究将进一步取得进展。这将弥补欧、亚、

非、美、大洋诸洲所积累的地质资料在空间上的局限性。

三、地质学的研究对象已推及很多的宇宙空间

目前,宇宙空间的研究对象,已不仅是月球地质的问题,而是对火星等以及有关卫星所进行的很多宇宙空间地质的观察。现已发现,火星上有与地球所习见的许多大的断裂带;水星上有很多地层的大滑动,因此造成和地球相似的山脉现象;在一些卫星(如木星和土星的卫星)上,明显地看到火山活动和喷发的现象;另在三个卫星(木星的卫星)上面,看到被一层一定厚度的冰所覆盖,因此推断有可能存在着一种有利于生物存在的现象。

四、加强矿产资源和能源工作以适应人类发展的需要

能源矿产和其他矿产的研究与开发,将向海洋甚至南极发展。海洋中的矿产资源,除上面提到的锰结核等金属结核和从海水可以有效提炼的许多元素和矿物质以外,海洋石油的普查勘探和开发,以及有关的一些地质规律的总结,也一定有很大进展。南极的煤不一定会很快地开发,但研究煤系地层和煤的工作还会有人进一步去做,那将补充与丰富世界范畴的煤田地质学及有关知识。此外,根据实际情况和统计资料,除了石油、煤以外的全球非金属矿产的总产值,仅次于油和煤,而较金属为大,把非金属矿产作为许多国家的工业原料,看来还要发展。我国也是这样。而且,不光原有的矿产及其新用途的发现,必然还会找到以往人们认为无价值的岩石和矿物的非金属原料。由于这些矿产资源用途的发展,必然导致测试技术和综合利用技术的发展,也会导致一些矿物物理性能的测试技术的发展。此外,核能的发展,对放射性矿产成矿条件的研究,肯定会得到进一步加强。这一切,都将促进整个矿床学和成矿试验的大大发展,也将促进有关造

矿、加工技术的进一步发展。

五、环境地质工作进一步发展

首先，环境地质的调查研究工作，将会带动有关的测试技术，如水、土、空气里一系列微量元素、化合物、气体，甚至同位素等的测试技术的进一步改进，也将导致基础地质作用的进一步深入研究。其次，为了保护环境，要采取相应的一些措施，进行相应的研究，造成污染以后要研究怎么解决。再一点，就是对自然灾害的调查和掌握，预防、预报和防护措施等，其中包括火山爆发、地震、滑坡等。

六、区域地质特征研究的继续加强

由于区域地质成矿研究的需要，必将进一步加强区域地质的综合研究，并促进有关学科的发展。比如说，对沉积盆地所进行的全面综合研究，将进一步促进沉积学的发展；对变质岩地区所进行的变质岩层、变质岩带的研究，不仅是岩石学的问题，而更多的是变质地层形成的地质背景、构造背景等问题，这将涉及变质岩层的形成和演化、变质作用的特征和形成条件等研究课题，从而形成变质地质学的整体概念；火成岩发育地区的区域地质研究，也会导致有关岩浆作用的一系列研究，并总结出一些区域岩浆活动的若干规律性认识。

七、新技术方法的进一步采用及其与细致深入的野外工作的有机结合

今后，地质工作必然会应用更多的基础科学知识（如数学、物理、化学等等）和更多的新技术、新方法，包括各种实验地质学的实验和研究，但是，只有在同深入细致的野外观察有机结合的前提下，才能取得更多更好的成果。国际地科联前主席杜伦佩这样说过：“计算机的应用正在扩展，正在科技界占有更大的比重。但最终来看，计算机输出的质量

仍然决定于所输入数据的质量，还要靠把问题转化为公式的才能”。他又说：“我们不应忘记，地质学的发展要立足于地面工作，立足于耐心地、勤奋地收集扎实的资料。地质填图在地面工作中占有重要的位置。如果忽视了地质填图工作，那么对地质科学来说将是一个可悲的信号”。看来他同我们的认识是一致的。我们必须意识到，不论在国内、国外，都可能片面强调采用新技术新方法而忽视细致、扎实的野外基础地质工作的偏向。

当今地质界一谜：恐龙为何绝灭？

在距今六千五百万年前的恐龙大规模死亡了。当时正值白垩纪结束和另一个地质时期老第三纪开始，雄霸地球达一亿六千万年之久的爬行动物恐龙，在很短的时间内便遭到了“亡族灭种”的厄运。恐龙何以会突然从历史舞台上消失呢？至今众说纷纭，莫衷一是。

一曰“海水变淡论”。在七、八千万年前，北冰洋曾经变成一个孤立的内海，由于雨水的下降，北冰洋的咸水被冲淡。距今大约6500万年左右，北冰洋发生缺口，较冷和较轻的北冰洋水流入较暖的大西洋，在大西洋较重的海水之上形成一层冷流，从而导致水温大大下降，于是很多海生动物陷入死亡的绝境。较冷的海水又使空气变冷，蒸发量下降，陆地雨量也随之锐减，干旱促使陆地动物趋于灭亡。

二曰“气候变化论”。深海钻探揭示，6500万年前海水和气候都比较高。当气候高出恐龙等动物体温时，由于它们的身体不能散热，雄性的生殖系统受到破坏，精子往往无法存活，因此导致恐龙断宗绝代。也有学者认为，由于气候变热，雌性动物荷尔蒙受到影响，导致蛋壳变薄易碎，胚胎不能发育。

三曰“星体碰撞说”。由于小行星与地球碰撞，这样产生的灰尘和石块遮天蔽日，地球长时间处于黑暗之中，光合作用停顿，地球上生物的食物链受到破坏；也有的说，碰撞后大气发生变化，大量紫外线穿透大气层，或者由外星体带来铂族金属铱或氰化物等有毒物质，从而杀绝了恐龙和其他微生物。

迄今为止，各种说法都未获一致赞同，有的科学家认为，恐龙的绝灭，很可能不是单一原因引起的。

(璞)

当前国际地质科学的发展动向

地质部情报所

国内外都有许多人在议论“地质科学的革命”。对当前地质科学技术的发展，究竟怎样评价，是不是可以称之为“革命”，人们正在探讨。

纵观近20年来地质科学技术的变化，确实处在一个“革命”的大发展时期。

地质学的一些传统概念广泛受到冲击

近20年来地质科学的发展，突破了长期以来所形成的一些传统观念。

基础理论方面：在大地构造学说中，一直占统治地位的以地壳垂直运动为主要依据的地台—地槽学说，受到了板块学说的严重挑战；在沉积学中占统治地位的机械沉积分异学说，受到了浊流沉积和等深线流的独特沉积作用的巨大冲击，认为沉积作用和沉积产物的形成，不只是由浅海的简单机械沉积分异的结果，而且受着洋底地形、洋流、古气候等多种因素的影响；花岗岩都是深部岩浆分异的传统概念，受到了冲击，认为大部分花岗岩是由花岗岩化，或者是大陆壳重熔岩浆形成的理论，得到了广泛赞同；地球上火山活动比较有限的概念已被否定，现在多数人认为地球历史上的火山活动，特别是前寒武纪的火山活动是十分强烈的；过去认为没有超基性喷出岩的观点，现在也由于发现了科马提岩而受