

世界地质科学发展的 一些现状与动向

中国地质代表团参加第二十六届国际
地质大会汇报文集

中国地质代表团

一九八〇年十一月

目 录

前 言

出席第 26 届国际地质大会 概 况·····	(1)
地质科学及有关地质工作今后的一些动向·····	(5)

(一)

岩相学组 (S01) 论文内容简介—岩石学发展现状 和 动向·····	(9)
矿物学组 (S02) 论文宣读简况和体会·····	(13)
古生物—微古生物学组及地层学组 (S03, S04) 学术讨论及地质旅行概况·····	(17)
构造地质组 (S05) 简介—构造地质学的 研究现状与动向·····	(20)
海洋地质学、沉积学及沉积岩石学组 (S06) 论文宣读 情况—沉积学的进展与动向·····	(33)
前寒武纪组 (S07) 讨论情况 简介·····	(37)
第四纪及地貌学组 (S08) 论文内容简介—第四纪地质的研究现状 与 动向·····	(39)
地球物理学组 (S09) 论文内容简介—地球物理学的新 进 展·····	(43)
(S09) 应用地球物理部分论文内容 简介·····	(48)
地球化学组 (S10) 讨论情况简介—地球化学研究现状与 展 望·····	(55)
遥感组 (S11) 论文内容 简介·····	(58)
数学地质和地质情报科 学 组 (S12) —当前数学地质的几个重要领域·····	(62)
矿床学组 (S13) 学术活动 概 况·····	(67)
深海锰结核学术讨论会要点·····	(71)
铀矿地质学术活动概况·····	(72)
矿床学的发展动向·····	(75)
煤田地质 (S14, C.2) 专业活动情况的报告·····	(78)
石油地质 (S14, C.2) 勘探和研究的一些动向·····	(83)
水文地质组 (S15) 情况简介—国外水文地质研究中的一些 问题·····	(88)
材料和工程地质组 (S16)、地质灾害组 (S17) 概况—国际 工程地质研究现状及发展趋势·····	(93)
地质灾害组 (S17) 讨论内容 简介·····	(96)
行星学组 (S18) 和地球化学“行星的形成与演化”分组 (S10.3.2) 讨论 情况简介—行星学的研究现状与展望·····	(97)
地质学史组 (S19) 宣读论文内 容 简介·····	(100)

出席第 26 届国际地质大会概况

中国地质代表团一行四十人出席了 1980 年 7 月 7 日—17 日在巴黎举行的第 26 届国际地质大会。中国地质代表团由中国科学院、煤炭部、二机部、石油部、冶金部、教育部、地质部和国家地震局组成，团长是中国地质学会理事长黄汲清(中国地质科学院付院长)，付团长是中国地质学会付理事长程裕淇(地质部付部长)、张文佑(中国科学院地质研究所所长)和朱国平(冶金部地质司司长)。中国地质学家有史以来第一次以这样大的规模和这么强的阵容参加国际地质大会，充分体现了我们国家对地质工作的重视。

一、大会概况

国际地质大会是四年一届的世界性地质科学工作者会议。这次第 26 届国际地质大会同时纪念一百周年，规模更大。来自一百多个国家和地区 5300 名地质学家，代表了全世界约 36 万地质学家参加了大会。

这次大会的目的，正如大会发表的公报所说：“是促进地质科学的基本研究和应用。鉴于目前原料、能源和环境方面的国际情况，地质科学的研究与应用具有现实意义”。大会会场设在巴黎著名的国际会议中心大厦内，法国环境保护与生活范围部长米歇尔·多尔纳诺出席了大会开幕式，法国总统吉斯卡尔·德斯坦出席了闭幕式，并就地质工作的重要意义和法国能源政策等发表了讲话。

大会共分二十个专业组 (Section) 和七个专题讨论会 (Colloquia 简称 C) 以及一些组间讨论会进行学术活动，第一组简称 S01，余类推。

专业分组

- S01 岩相学 (Petrography)
- S02 矿物学 (Mineralogy)
- S03 古生物学—微古生物学 (Palaeontology—Micropalaeontology)
- S04 地层学 (Stratigraphy)
- S05 构造学 (Tectonics)
- S06 海洋地质学、沉积学、沉积岩石学 (Marine geology, Sedimentology, Sedimentary Petrography)
- S07 前寒武纪 (Precambrian)
- S08 第四纪和地貌学 (Quaternary Geomorphology)
- S09 地球物理学 (Geophysics)
- S10 地球化学 (Geochemistry)
- S11 遥感技术 (Remote Sensing)

S12 数学地质和地质情报科学(Mathematical Geology and Geological Information Science)

S13 成矿作用和矿床 (Metallogenesis and Mineral Ores)*

S14 化石燃料 (Fossil Fuels)

S15 水文地质 (Hydrogeology)

S16 材料和工程地质 (Materials and Engineering Geology)

S17 地质灾害 (Geological Hazards)

S18 行星学 (Planctology)

S19 地质学史 (History of Geology)

S20 教育和培训 (Education and Training)

专题讨论会

C.1 矿产资源 (Mineral Resources)

C.2 能源资源 (Energy Resources)

C.3 大陆边缘地质 (Geology of Continental margins)

C.4 大洋地质 (Geology of Oceans)

C.5 由特提斯 (古地中海)演变来的阿尔卑斯山脉地质(Geology of Alpine Chains descended from the Tethys)

C.6 欧洲地质: (从前寒武纪到后海西期的沉积盆地(Geology of Europe from the Precambrian to the Post-Hercynian Sedimentary Basins)

C.7 法国地质 (Geology of France)

* 大会共收到论文 2500 篇,在会上宣读的有 1800 篇之多,以岩石、地层、构造、海洋地质、矿床、水文地质方面论文居多。

大会的学术活动由首次学术报告会开始,特邀大会主席、法国居里大学教授 J.Aubouin 作“造山作用:山脉中已消失的海洋”学术报告;L.Silver 作“行星的探索”;D.Mackenzie 作“地幔对流和板块活动”;G.Eglinton 作“分子化石”;E.Piccolto 作“作为地质营力的人”;R.Price 作“岩石圈动力学和演化计划”的报告。

大会期间举办了《1980 年地质展览会》和《国际地质科学电影节》。有 35 个国家的地质机构和公司参加了展出,共 150 个展台;有 41 部地质科技片参加了放映。会议期间组织参观旅行的项目有 76 个,会前和会后为期十天的地质旅行有 46 条路线,遍及欧洲 19 个国家,约有 1500 名地质学家分别参加。几十个国际地质组织在大会期间还分别召开工作会议、理事会等。大会的学术活动十分丰富多彩。

二、中国代表团的活动

我国地质工作者向大会提交了 120 篇论文。(见国际学术交流地质论文集,地质出版社,1980 年)大会规定,出席会议才能宣读其论文,除原定安排 23 篇外,临时又增加了 5 篇在分会和专题讨论会上宣读。它们普遍受到与会者的欢迎和重视。

在展览会上,我租用两个展台,实际展出面积约 50 平方米。由于面积有限,很据突出重

* 根据二十六届国际地质大会通知书及有关文件所列英文原文

点,兼顾学科的原则,有选择地展出了我国地质科学各领域的主要科研成果。其中有些是过去已作过交流的,如1/400万中国地质图、构造体系图和岩溶图册等。但很大一部分是第一次对外展出,如反映区域地质调查程度的一套1/100万、1/50万和1/20万的地质、水文地质图件;1/300万中国海区及邻域地质图;1980年才出版的1/400万大地构造图、构造体系与震中分布图、中国地震构造图和水文地质图集、中国黄土、五大连池火山图册等;还介绍了华南花岗岩、赣南钨矿、矽卡岩铁矿、稀土矿床、陆相生油以及珠峰地质考察等研究成果。我展台展出了近百种地质图件、图集、书刊以及矿物、岩石和化石标本等。这是我国第一次参加地质展览,因而受到各国同行的极大注意。

我代表团有30人参加了会后地质旅行,共十五条路线。(其主要内容见专门介绍)

会议期间和会后,代表们还分别参观了法国地质矿产调查局、巴黎第六大学(居里大学)地质系、矿业学院矿物博物馆和水文地质研究中心、石油研究院、地球物理研究所、科学技术海外研究部、自然历史博物馆、地球物理总公司等地质机构、科研单位和高等院校,了解他们的组织管理情况以及科技水平。

我代表团的同志们还应邀分别出席了一些国际地质组织的会议:国际地科联理事会会议及其下属的海洋地质委员会、地层委员会、构造委员会、前寒武系/寒武系界线工作组、寒武纪地层分会、奥陶纪地层分会、泥盆纪地层分会、第四纪地层分会、地层分类分会的工作会议和学术会议;以及国际工程地质协会、国际水文地质学家协会,国际沉积学家协会和国际矿物学协会、国际数学地质协会等组织的理事会会议和工作会议。此外,还出席了国际地质对比计划和国际岩石圈计划指导委员会的工作会议。

我国幅员辽阔,地质现象多采,矿产资源丰富,是探索 and 解决世界若干重大地质问题的关键场所;我国地质学家几十年来,通过辛勤劳动积累了丰富的实际资料,形成了一些独特见解,引起了国际地质界的重视。

三、主要收获和建议

中国代表团通过参加大会各项活动:

(1) 了解了国际地质科技发展的总趋势:继续加强宇宙地质、地球深部地质和海洋地质研究,进一步扩大板块构造概念在地学各分支内的应用和解释,注意地质学与数学、物理、化学、生物学和天文学等基础学科的互相渗透。八十年代里,将在继续加强海洋地壳研究的同时,特别注意加强对大陆地壳的研究,以确定岩石圈的演变模式,着眼于解决矿产资源、能源、地质灾害和环境地质方面的实际问题。国际地质界既重视不断引进新技术、新方法和新概念,同时也重视基础地质研究以及地质填图、细致的野外观察等基本功。他们十分强调,人才是最重要的资源。

(2) 介绍了我国地质工作成就,广交了朋友。过去国际地质界多数人对我国地质工作发展情况缺乏了解,当他们知道中国拥有几十万人的地质队伍,其中各类科技人员达13万人时,深感我国政府对地质工作的重视。在论文宣读会上,不少外国同行反映,中国矿产资源丰富,地质现象复杂,并有一些特殊的成矿类型(如火山岩铀矿床等),研究中国的资料甚为重要,许多外国地质学家看了中国的展览后,纷纷表示愿与我建立学术联系。这些,已

疑是今后加强对外交流、不断提高我地质科技水平的有利条件。

(3) 在地质工作、科研和教学方面得到了启发, 开阔了思路。如在宣读论文中, 有的论述了试用矿石中硫化物的 $\text{氙}^{40}/\text{氙}^{39}$ 来直接测定矿石的年龄; 有的把时间因素引入到实验岩石学中等, 对我有关专业人员很有启发。在考察法国中部中生代盆地边缘的铀、铅、重晶石、萤石等产地后, 一些代表开阔了思路。从西德专家的资料对比得出非金属矿产的经济意义很大, 而我国尚未予以应有重视。

(4) 看到了我国地质工作的差距。如国外全国性的主要地质工作是统一的, 分工明确, 很少机构重叠和工作重复, 效率高, 成果出的快。在管理上, 强调目的性、适用性, 注意经济效益, 协作较好; 在采用新技术新方法时, 重视仪器的充分利用, 强调不脱离地质基础工作的实际。国外培养的地质人材专业知识面较宽, 基础较扎实, 毕业后对各种地质专业工作适应性较强, 并有机会在各种场合实际锻炼。而我国培养大学生专业面较窄, 不利于进一步的培养和提高。对外交流的出版物不论从数量、质量和及时性方面都跟不上形势发展的需要。

代表团建议今后注意改进出版宣传工作, 加强资料交流; 今后在组团时除应照顾到各个专业外, 应多让一些有成就的中青年同志出去锻炼; 在论文质量方面还应进一步提高。

地质科学及有关地质工作 今后的一些动向

准备这个汇报时，我曾参考了代表团各专业组同志所写的报告和体会，以及地科联新任主席赛博尔德、原任主席杜伦佩在二十六届国际地质大会上的讲话以及本届大会主席奥布安向德斯坦总统的汇报总结，还加上一些个人意见，请批评指正。现分两部分汇报。

一、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。这是提供一个可能性，因为一切科学技术的发展来源于实践，来源于实践所积累的材料。没有实践不可能促进科学技术的发展；第三，决定于整个科学技术不断发展的情况，这也是提供一种可能性。上述第一方面是需要，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。为此，分析今后地质科学发展动向，对这三个方面的因素均需要加以考虑。这是我个人的意见，是一个商榷的意见，不一定合适。

从第一方面讲，有两方面的问题。一个就是人类社会对于矿产资源和能源的需用和要求；第二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，和一系列的环境地质问题的日趋严重。这两方面的问题的提出，在一定程度上决定了地质工作和地质科学发展的动向。

第二方面的因素可以高度概括为“地质研究程度”。主要是接近地球表面的代表四度空间的新资料、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。我个人认为，就地学范围来讲，恐怕各种各样的地质报告和原始图件，是反映客观实际的更直接、更重要的资料。

第三方面的因素，就地学方面讲，还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新领域。

这三方面的因素，决定了我们地质工作和地质科学的发展现状和今后的动向，以及可能达到的程度。总的来讲，由于这三方面的因素，促使地质科学调查研究的深度和广度日益地增加，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”。从陆地向海洋发展已到达许多未知地区和领域，宇宙地质知识也日益增多。当然，一部分数据是间接的。有些知识与推论还有待补充与证实。（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，而且实验的条件更进一步提高了，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的解释不断扩大。（6）更有效地了解和掌握一定地区内地质客体在时间上的发生、发展和空间上的分布变化等规律。

因此可以预见：基础地质研究和为其服务的多种技术密切结合在一起，就有可能为人类社会的发展作出新的贡献，解决更多的问题，如关于海底矿产的普查、勘探，深部矿床的发现，火山、地震等自然灾害的预测等等。

二、具体动向

下面所谈的只是一种定性的汇报，对各领域，各方面的相对重要性，和进行有关工作在人力、物力上的比例，是很难作出恰如其分的估计的。

1. 海洋地质方面，将进入一个新的阶段。

（1）海洋深钻计划进一步发展。国际海洋钻探计划的代号是 IPOD。这工作已进行了一个阶段，还在继续进行。现在正在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。它可在几千米水下再钻透几千米，这工作进一步开始后，洋壳的秘密将进一步被揭示，同时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的问题。到现在为止，自给式潜艇观察深度局限于 3000 米，正在设计的一条船，观察深度达到 6000 米，也就是说除了少数特别深的海沟以外，其他海底的主要部分都可去进行观察。据奥布安报告，就是迄今观察到 3000 米，也是人类第一次先是在中洋的裂谷轴线上，进行观察，而最近又到了大陆边缘底部观察有关现象。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、镍等金属的富结核，近几年来已做了很多研究，在这次大会上宣读了许多有关的论文，而且今后将对其形成条件、经济价值和开发问题等研究工作继续进行下去。这些工作将把许多问题带进去研究，象成矿实验、结核的一系列地球化学问题等等。其中有很多的奥妙等待我们去揭露。

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，再结合刚才讲的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地方，发现类似的或其他的正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)有所了解,不象以往那样主要局限于陆地观察到的东西,并从此推测古代海洋的一些情况。集中到两大地质单元(大陆与海洋)交界的地方进行研究,将有可能揭露出更多的自然界的奥妙,如对板块观点的一些问题也会进一步得到了解;也有可能使深海和陆棚海的地层研究更好的结合起来,并对海进和海退有更好的理解,提出更多的新见解。

(5) 海上石油地质与地球物理工作的进一步发展,必然会提供进一步的海洋地质资料。

最后,由于从上述各方面对海洋的演化进行了研究,使得我们从第四纪海洋地质开始的探索,现在已经历了第三纪而向中生代发展了。虽然过去对古代海洋也有所研究,但基本上是十分肤浅的。

2. 陆地地质的研究——大陆仍是地质人员活动的主要场所,将会取得更多的成就。

(1) 岩石圈动力学和演化计划的开展,将加速对陆地地质深入了解。这个计划的内容包括三个方面:

- ① 岩石圈的现状,正在进行的过程及有关构造活动。
- ② 岩石圈的起源和演化。
- ③ 有关地球内部的理论和实验研究。

就我们国家来讲,前年由方毅付总理与法方签定的、由地质部和中国科学院为中方工作单位和法国科研中心和有关单位为一方所签定的西藏喜马拉雅合作研究项目,从今年开始到82年结束,它的工作成果,将对这个世界上最最高的高原形成与演化提出新的认识。

(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。根据现在了解,苏联钻探最深深度已超过一万多米。

(3) 陆地上区域地质成矿的研究,也必然会揭露出不少秘密。如我国当前特别强调的、从成矿带、成矿区的区域地质发展历史全过程出发,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、大洋洲诸所积累的地质资料在空间上的相对局限性。

3. 宇宙空间的问题:

现在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、以及有关卫星所进行的很多的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;另在三个卫星上面(木星的卫星)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。这方面苏美两国虽已取得了很多有关资料,系统研究看来还很不够,进一步工作后将会有更多的新认识。

4. 由于人类发展的实际需要,关于矿产资源和能源方面的工作,和相应的科学技术的发展,必然会有很大的进展。

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、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。而且不光是原有的矿产及其新用途的发现，必然还会找到以往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（参阅彭志忠同志参加会后在西德的矿物原料小组旅行报导），也会导致一些矿物物理性能的测试技术的发展等等。此外，核能的发展，对放射性矿床成矿条件的研究肯定会进一步加强。这一切，都将促进整个矿床学和成矿试验的大大发展。而矿产资源必须充分利用的重要性日益为人们所认识，也将促进有关选矿、加工技术的进一步发展。

5. 环境地质工作及有关科学技术的进一步发展。

首先是环境地质的调查研究工作，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改进等等；也将导致基础地质作用的进一步深入研究。其次是为了环境地质的保护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。再就是对自然灾害的调查和掌握、预防、预报、防护措施等等，包括火山爆发、地震、滑坡等等。这就涉及很多水文地质、工程地质、地球化学问题的研究和解决了。

6. 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。譬如说，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的形成地质背景、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的条件等研究课题，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一系列的研究，并总结出一些区域岩浆活动的一些规律性认识。

7. 新技术方法（包括实验地质）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。杜伦佩在大会开幕式的讲话中说得好：“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，都可能片面强调采取新技术新方法而忽视细致、扎实的基础野外地质工作的偏向。

程 裕 淇

岩相学组(S01)论文内容简介

——岩石学发展现状和动向

在本届大会的二十个分组中，第一组岩相学组是提交和报告论文最多的一个。被刊登的论文摘要共有 205 篇，其中 法文、意文、德文及西文有 52 篇、俄文 4 篇，其余都是英文。

论文的作者来自 40 个国家，其中以法国（44 篇）、美国（31 篇）为最多，其次是苏联（9）、日本（9）、印度（9）、中国（8）、加拿大（8）、澳大利亚（8）、德国（8）。

论文题目涉及面广，按大会规定，沉积作用和沉积岩并未包括在内。虽然是以岩浆岩、变质岩为主，但讨论问题范围已远远超出了岩石学，许多论文实质上与第 5 组构造学、第 7 组前寒武纪、第 10 组地球化学及第 13 组成矿规律与矿床组所讨论的问题性质是一致的。因此组名用“Petrography”一词是比较合适的。

根据论文内容及本文作者的了解程度，可以将其归纳为十二部分，兹分别作简要分析和介绍，详情请直接查阅会议文献。

一、变质旋回和变质带

区域性变质旋回的讨论，是从太古代基底变质作用开始的，并发表了一些地区最早变质作用的地质年龄资料。日本 Kano Hiroshi 认为日本列岛最老的变质作用是 15—20 亿年，苏联亚洲东南部为 23 亿年，他并认为随着时代的进化，变质作用从绿帘角闪岩相变到绿片岩—绿帘角闪岩相。

关于英伦三岛加里东期变质作用，Oliver、Grahame 认为同期的沉积岩和侵入岩都发生了变质作用，但处于四种变质环境：（1）沉积作用的埋深变质；（2）聚敛带变质作用；（3）增添带变质作用及（4）大洋板块内部变质作用。但基本上都属于高压低温相、高温相，说明主要还是板块边缘的变质作用。

南朝鲜 Ogcheon 变质带的原岩，是由前寒武纪至古生代的沉积岩和侵入岩（Hyung Shik Kim，南朝鲜）所组成。可分 A、B、C 三个带，A 带是绿片岩相、B 带是绿片岩相—角闪岩相、C 带是角闪岩相，属中压低温型，形成于中生代初期。稍后在西南部并有混合岩化作用产生。

二、岩浆演化和花岗岩

在“地球历史中岩浆演化”（O. A. Bogatkov，苏）一文中，将其划分为五大时期：

（1）生月期（Moon stage）：大于 35 亿年原始基性岩浆的形成，构成绿岩带和片麻岩带；

（2）地核期（Nuclear stage）：35—25 亿年，形成科马梯—基性岩浆及斜长花岗岩，并伴生镁、镍、铬的聚集；

(3) 克拉通期 (Cratonic stage): 25—15 亿年, 产生富硅质岩浆及钾质花岗岩;

(4) 大陆期 (Continental stage): 15—2.5 亿年, 钙碱质岩及碱性岩, 富含锂、氟;

(5) “陆洋”期 (Continental—Oceanic stage): 小于 2.5 亿年, 有大洋中拉玄武岩及陆地上超基性岩至酸性的各种岩石形成。

关于花岗岩, 侧重一些地区的区域性分布、演化历史、构造环境方面的讨论, 也对一些特殊类型 (加拿大的 R.F.Emslie, 对元古代 Rapakivi 花岗岩套) 进行了专文讨论, 实验研究则侧重流体在花岗岩形成过程中的作用及对一些特征性组构的解释。

三、火山作用及火山岩

火山作用和火山岩方面论文较多, 共有 42 篇。法国的工作集中在中央地块。几乎对遍布世界六大洲的火山作用都作了报导, 其中, 法、意、日、南美安第斯山地区资料较多。

通过地质年代学的研究, 不仅讨论了第四纪火山作用和玄武岩, 还介绍了纽芬兰的前寒武纪火山岩 (S.V.Papezik) 并涉及了部分变质火山岩的论述。论文中较为注意火山岩系列的演化和特殊岩类的专题讨论, 诸如利比亚第三纪响岩 (M.T.Busrewil 英) 和 Kimdred 玄武岩—钠闪碱流岩的介绍。

火山作用的实验研究, 多数是在 $P-T-(CO_2-H_2O)$ 系统中进行的。通过实验结果所产生的矿物共生和组构, 来恢复火山岩演化的分析。

通过各地区火山岩的地质构造分析和岩石学、地球化学特点的探讨, 进行了种种板块机制、岛弧、回返岛弧盆地的再造的工作。L.Andre 等人, 把比利时加里东地块中的线性分布的火山岩分为钙碱系列和基性熔岩, 从而得出它是加里东时期西欧板块边缘的结论。有的文章还讨论了与基性岩共生的拉玄武岩 (M.V.Jose) 和与成矿规律的关系 (E.J.Cobbing)。

四、蛇绿岩套

在十篇有关蛇绿岩套的文章中, 大多是讨论了土耳其、伊朗、印度、日本及南朝鲜的蛇绿岩套的岩石学、地球化学及其与板块构造的关系等方面, 有的还特别讨论了它与混杂岩的关系。日本的 Iwasaki、Masao 认为蛇绿岩套可以分为四个类型:

(1) 产在绿岩带, 伴有古老花岗岩陆壳;

(2) 产在绿岩带, 伴有古洋壳;

(3) 产在绿岩带, 但它是火山—碎屑沉积岩成因的;

(4) 产在构造混杂岩中。

但这些只是过多的考虑了日本岛弧蛇绿岩套资料而划分的, 会上是有争议的。

五、变质相与变质作用

W.D.Birch(澳)将镁铁榴石划分为六个类型, 并藉此区分变质原岩是酸性火山岩或富铝沉积岩。D.Puhan(德)认为变质硅质白云岩中出现的: 透辉石+透闪石+白云石+方解石与镁橄榄石+透闪石+白云石+方解石二个组合, 在同一温度下是可以共生的。Rumble(美)认为, 处于相当于角闪岩相环境下的石英岩、泥质页岩, 流体 (H_2O-CO_2 等) 渗透性平衡极限是 1 mm 至 1 cm。还讨论了碳酸盐矿物在地热增温过程中溶解度, 布罗肯山变质作用的期次和起源, 关于兰晶石的研究及对某些超基性岩变为片麻岩等方面。

G.Q.Paris(美)把受克伦比亚深断裂控制的超基性杂岩的变质作用划分为三个类型:

(1) 处于高压变质状态的蛇纹岩化橄榄岩, 伴有角闪石片岩、斜长角闪岩、绿片

岩、变辉绿岩和变沉积岩；

(2) 相当于绿片岩相的变质作用，主要产出变辉绿岩、变辉长岩及绿片岩；

(3) 在大断裂中，有辉绿岩及产出在第三纪沉积物之上的橄辉岩、纯橄岩、辉长岩、辉绿岩、枕状熔岩和沉积岩。

断裂活动延续到中新世。

六、科马提岩 (Komatiite)

R.W.Nesbitt (澳) 认为科马梯岩是一种早前寒武纪的特殊产物，形成最晚时代是早元古代(?)。它是一组高镁—低铝的侵入岩，也可以是低钛的蛇绿岩和高镁、硅的玄武岩。加拿大的 Arndt、Nicholas 认为，与太古代超基性熔岩 (Komatiite) 共生的基性岩有二个类型：第一类岩石中的辉石不需要很多的 MgO ，是一些易变辉石 ($Wo:7.7$, $En:78.1$, $Fs:14.2$)，但辉石有环带构造，底部有鬃刺构造，第二类是富镁基性岩 ($MgO 12-18\%$)，橄辉石多呈斑晶，可能代表原始岩浆。

七、麻粒岩相和麻粒岩

不同的作者，通过对智利、巴西、印度、法国、土耳其和南非等一些地区麻粒岩的地质特点、演化和实验研究，较为深入的探讨了它的形成环境和在地质事件中的位置。

巴西的 L.A.Hartmann 介绍了巴西南部，分布达 $5000km^2$ 以上的麻粒岩区，它的岩石组成是从长英质岩至镁铁质岩，区内有大规模花岗岩侵入，年龄为 27 亿年 (Rb/Sr 法)。它们的矿物组合是中长石—透辉石—石榴石—紫苏辉石，属中—高压带。系属大西洋麻粒岩带，花岗岩是晚于变质作用的，约在 20 亿年前侵入，它的变质作用只相当于绿片岩相。

Barreiro (美) 认为，钙质钙碱性岩浆在处于麻粒岩相环境下 (可推测在 70 公里深的陆壳下)，可以失去 $U \rightarrow Pb$ ，但不失去 Th ，使其保有的铅同位素特点是低 $^{208}Pb/^{204}Pb$ 、高 $^{207}Pb/^{204}Pb$ 和正常的 $^{208}Pb/^{204}Pb$ 。

八、多期变质和多期混合岩化

多期变质作用的重迭不仅反映在矿物相的迭加，也反映到形变的重迭。Olsen、N.Sakiko (美) 认为美科罗拉多 Front 山脉的混合岩化作用，是经历了封闭及开放二个系统时期的重迭，在封闭系统中、浅色物质 + 铁镁质的片状构造 (有微斜长石带)，开放系统则是富钾流体的贯入，并形成钾长石。

九、深部“急速”变质作用

这是一个引人注目的问题，美国的 Hollister、Lincoln 和 Sherwood、Michael 关于哥伦比亚、加拿大海岸山脉急剧上升中现代变质事件的研究，他们测定在 30 公里深的地方，正以每年 10mm 的速度上升，在其影响范围内，正发生着变质作用，其结果是：

蓝晶石 $\rightarrow$ 矽线石；

石榴石 $\rightarrow$ 紫苏辉石 + 斜长石；

镁铁榴石/辉石 + 矽线石 $\rightarrow$ 堇青石；

矽线石 + 钙铝榴石 $\rightarrow$ 斜长石；

黑云母 + 矽线石 $\rightarrow$ 紫苏辉石 + 堇青石。

十、同位素地球化学在岩石学中的应用

在不少的论文中，引用了同位素的数据，标定了岩石形成的年龄和变质作用中的流体动

力学, 温压条件等方面的问题。A. R. Basu (美) 得出, ^{143}Nd — ^{144}Nd 可证明陆壳和洋壳下的地幔是没有区别的。法国的 G. Feraud 等人使用 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 确定岩石的地质年龄, 加拿大的 Forester 和 W. Richard 等人利用氩同位素研究了科马梯岩中流动物质的性质和形成环境。巴西碱性岩中氧同位素等。

十一、反应速度 (Reaction rates) ——时间因素引进实验岩石学

在实验岩石学中, 将时间因素引进, 是本届大会岩相学小组最引人注目的问题。Harold C. Helgeson (美) 在题为“地球化学过程中的反应速度和物质转移”的报告中认为: 水热作用开放系统要比封闭系统反应快, 在一般情况下, 控制平衡的因素是多个的, 全部平衡的完成速度是很慢的。据他拟定的, 与 dx/dt 有关的方程式, 在 600°C 、 5Kb 情况下, 同成分的试样, 可因时间的推移, 变高浓度的高岭石为白云母。法国图卢兹大学自然科学系自1971年以来, 也一直在实验岩石学研究中, 把时间因素引进到模拟的自然地质作用中去。

十二、其他方面

利用重稀土的配分, 研究对比岩浆演化及其分布, 关于石榴岩的成因, 钠质岩浆的成因讨论, 从超基性岩包体研究地幔的性质及深熔作用, 花岗岩中锆石的研究, 南非 CO_2 —花岗岩浆。铁矽卡岩研究, 地幔中流体, 兰片岩带的岩石学及其在地质构造作用中的位置, 地幔流动碱性岩的成因, 大陆裂谷的玄武岩, 接触变质带中黑云母及绿泥石的研究, 美国的 J. Philpotts 和 Smith 公布了五个侵入岩地质温度的新资料: 斜长石—基质 (1040 — 1400°C), 橄榄石—基质 (1124 — 1325°C), 单斜辉石—基质 (1125 — 1275°C) 斜长石—钙单斜辉石 (1025 — 1170°C) 及橄榄石—单斜辉石 (1060 — 1384°C) 等。

岩相学组也和其他组一样, 通过在大会期间提交的论文和报告, 足以显示当今世界上成千上万位岩石学家的最新成果, 它是可以代表时代水平的, 除了以上通过十二个方面作的简单介绍外, 概括起来有如下四点:

1. 岩相学方面出现了一些新领域, 反应速度的研究和实验室中因素的引进, 基本上打破了尚属于固定论阶段的 P — T — C 系统, 可以预见它是活动论进入实验岩石学的一个阶段性进展, 虽然目前尚属萌芽, 存在不少问题, 但它却是岩相学一个新的动向。深部急速变质作用的研究, 使得岩石学家多年企求的, 在变质作用中运用“现在是过去之钥”成为可能。 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 对年龄测定, 高压高温相中 $\text{U} \rightarrow \text{Pb}$ 及 Th 的失去与保存。地幔流体的研究和从 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 的数值探讨地幔的性质等, 则有可能对地幔是否存在分区这样一些重大的、实用性很强的问题做出回答。这些都是难度大, 地质理论研究和资源预测极需解决的重大问题。

2. 因为成岩作用在很多情况下并未达到物理—化学平衡, 所以不仅在实验室中开展了动力学的工作, 更多的论文把现存的岩石及其系列 (空间有机的排列), 结合到地球历史 (时间) 的演化。结合到各个时代的活动着的板块机制, 广泛地做了讨论。这不仅仅是把岩石作为整个地球的一个组成部分所必需做的, 同时极其有力的支持了现代活动论的板块学说, 给人留下了极其深刻的印象。

3. 从大量的论文和报告中可以看到, 岩相学已经基本上走出了岩类学的简单描述阶段, 走出了显微镜和实验室, 在解释我们居住的这个星球的形成和演化, 在解决资源预测和防止自然灾害方面, 已经或正在成为极其重要的基础。

4. 对近十几年来, 地质学家们发现的或再度提出的蛇绿岩套、科马梯岩、 CO_2 —花岗

岩、堆积火成岩、岩浆与变质作用等统一演化规律、大陆边缘的造岩作用、深海现代火山作用和对原始地壳岩及岩浆海洋、地幔岩等给以引人注目的重视，是一个值得注意的动向。

个人认为，可能由于地质学科的分工，岩相学组中，对于同岩浆作用和变质作用中的形变作用和成矿作用论述的不多。沉积作用与变质作用，岩浆作用与沉积作用，地球早期环境的探讨和它的成岩作用，有些实验室数据与现实地质作用的关系等等方面也涉及较少。

尽管岩相学方面尚存在着许多重大问题待解决，诸如各种成岩作用“有多快”(How-fast)，怎样通过高温高压试验及地质观察解释(准确的、定量的)地球早期及其演化历史，解释矿化集中区是否受地幔分区控制?解决应用地质方面的一些重大岩相学问题等等。现代地质学的进展，表明人类是有能力在未来的劳动中解决它们的，但是要有一大批出色的地质学家，要积极的采用新的地质观念和现代化的方法，和进一步结合边缘学科和有效的国际交流和合作，才能在不太长的时期内达到目的地。

张 秋 生

矿物学组(S02)论文宣读简况和体会

在大会的20个分组中，矿物学分组规模是较小的。因为在这次会议之前，在法国奥尔良召开了第12届国际矿物学会议，大量的矿物学文章(222篇)在该会议上作了交流；因此在地质大会的矿物学分组中仅就矿物学中最重要问题分三个专题进行了交流讨论。

会前印发了71篇论文的摘要，有35篇文章在会上作了报告、讨论。

矿物学分组的召集人为 F. Permingeat (法国)，R. Pierrot (法国)，A. S. Marfunin (苏联)三人，其中 F. Permingeat 因故未出席，实际主持人为 R. Pierrot。

第一次讨论会的讨论题目为：“指示矿物和矿物共生关系的重要意义”。首先由 A. S. Marfunin 简短地说明研究指示矿物和矿物共生关系在矿物学中的重要意义，接着9个人作了报告。

O. Dara (土耳其)作了题为：“安拉托利亚西部 Menderes 岩体的岩石学和长石研究”的报告，他谈到该岩体的中心由眼状片麻岩组成，片麻岩中的长石为正长石或中微斜长石，这些长石在 rA/b 图上的位置表明它们原来普遍分布的是正长石，正长石中单斜转变到三斜并不完全，其原因是物质运动有障碍。经放射性年龄测定，岩体的核心第一次变质在大约5亿年以前，而它的围岩(片岩和大理岩)都是在白垩纪变质的，还有第三次变质，和花岗岩闪长岩侵入有关，黑云母放射年龄为20—22百万年。

J. M. Corrcia Neves (巴西)报告的题目是：“巴西米拉斯吉拉斯东部伟晶岩分布区的长石的成分和结构状态”，报告指出，伟晶岩的不同带中的条纹长石的 Rb 含量由脉壁到内带越来越富集，表明伟晶岩是作为封闭体系由接触带向内结晶的。报告还指出 K/Rb 的区域性变化格式看来与矿床成因有关系。

H. M. Saoir (沙特阿拉伯) 报告的题目是“沙特阿拉伯 Jabal Sayid 硫化物矿化的矿床成因特征和结构构造特点”，报告认为该矿床为浅成硫化矿床，与世界许多地方火山硫化矿床相似。

J. Renant (美国) 的题目是：“石英热发光性的变化在研究铀的迁移中的应用”的报告，他指出：石英可以作为地质环境中的古放射剂量仪，可以作为铀迁移的监测仪，有可能显示出铀矿床的位置。

O. Weotercamp (法国) 提出“马提尼克岛的沸石和其他水热矿物组合的分布和构造控制”的报告，指出岛上次火山作用的重要性，列出了沸石分布的四个晕带。

De. Wall (南非) 报告的题目为：“表生闪锌矿”。

Kosakwilch. A (法国) 报告的题目为“在解释铁帽时矿物研究的作用”。

J. P. Pupin (法国) 报告的题目为“锆石、内生和外生岩石都重要的矿物”，他曾研究锆石标型特征多年，在这次报告中，指出锆石形态研究的作用，锆石的柱面和锥面的相对发育的情况与结晶中心和化学状态有关，还用图表说明锆石形态的分类体系和成因关系。报告提到了锆石共生矿物的标型意义；根据锆石的标型特征有可能确定沉积岩的物质来源等等。

第二个讨论题目是：“专门矿物学：新矿物、新资料、晶体结构、硫酸盐矿物学、区域矿物学、矿物学方法论”。是由国际矿物学协会 (IMA) 发起的，共作了 18 个报告。

第一次会议主席为 A. Kato (日本) 和 J. Moreau (法国)，由 A. Kato 介绍题目。他是本届 IMA 的“新矿物和矿物名称委员会”的主任，谈到新矿物研究的意义，指出有必要澄清矿物命名的混乱，并认为新矿物要在成分或结构方面都新，类质同相的是同一矿物，不是新矿物。

E. A. J. Burke (荷兰) 报告了“(Be, Zn, Mg) $\text{Fe}^{2+}\text{Al}_4\text{O}_8$ ——一种新矿物”，这是一种 Fe 塔菲石，是在芬兰西南克半岛上的伟晶岩中发现的。

M. Mellini (意大利) 作了“两个新矿物：铈类辉石 $\text{Ca Sc Si}_3\text{O}_8\text{OH}$ 和铈辉石 $\text{Na Sc Si}_2\text{O}_8$ ”的报告。这两个矿物是在意大利巴维罗花岗岩晶洞中发现的，曾作了全面的研究，完成了晶体结构分析，用四圆衍射仪数据通过全矩阵最小二乘法求得各向异性温度因子和精确的原子间距。铈类辉石具针钠钙石结构，铈辉石具单斜辉石结构。

S. J. Kim (南朝鲜) 作了题为“钠水锰矿和兰西锰矿问题”。通过研究，确定了两个固溶体系列：兰西锰矿系列（由 Ca 端元和 Mn^{2+} 端元组成）和钠水锰矿系列（由 Ca、Na、Mn 端元组成）。并且认为钠水锰矿系列是兰西锰矿系列的脱水状态。他的观点与以往对这两个矿物的看法大不相同。

A. Sugaki (日本) 报告了一个新矿物：“Furntoheite，一种新的钠银铅硫化物矿物”，此矿物产于日本秋田北部 Furotohe 矿山，化学式为 $(\text{Cu}_1\text{Ag})_6\text{PbS}_4$ 。

V. V. Breskovska (保加利亚) 报告了“铅的氯锑硫酸盐的新资料”，她报导了两个铅的氯—锑硫酸盐的 X 射线和电子衍射研究结果，一是产于保加利亚的氯—针硫锑铅矿，一种是人工的“A 相”，它们的晶胞参数相似，这种矿物与硫锑铅矿在结构上根本不同。

澳大利亚的 W. G. Mumme 等报告的题目是“新矿物 Nordströmite $\text{Cu Pb}_3\text{Bi}_7(\text{S}, \text{Se})_{14}$ 的晶体结构”，矿物产于瑞典的法伦，结构十分复杂；报告人将它同其它许多具有

复杂结构的 Pb—Bi 硫盐作了对比，反映了几年来硫盐矿物结构分析的巨大成就。

K. Bente (西德) 报告的题目为“Cu—Pb—Bi 硫盐的相平衡”，报导了 $\text{CuS—Cu}_2\text{S—PbS—Bi}_2\text{S}_3$ 四元素的研究结果，包括乾状态和水热实验，水热实验的结果已用于硫盐矿物的共生。

T. Moelo (法国) 报告的题目为：“形成各种不同的 Pb—Sb 硫盐的特殊条件”。

M. Namabu (日本) 作了“新矿物锰金云母 (Manganphlogopite)”的报告。锰金云母是三八面体云母的一个新种，产于日本岩手县 Noda。Tamagawa 矿山的高度变质的层状锰矿床中。

第二次讨论会主席为 G. Gottardi (意大利) 和 H. A. Stalder (法国)。

G. Raade (西德) 开始作题为“Althansite 和磷灰石的氢氧/卤素位置的非化学计量问题和有序化问题”的报告，对比了两种矿物中 OH—F 所形成的线形链，讨论了其中的有序化和非化学计量问题，探讨其成因。文章反映了近年来矿物结构分析越来越细致的情况。

F. Egerev (匈牙利) 作的“介电热分析”报告，引起了与会者的极大兴趣。他谈到在温度变化时，大多数矿物的介电极化度会发生变化。报告中介绍了方法的原理、仪器和结果，列出了许多矿物的介电极化度/温度曲线，此种曲线与差热曲线十分相似，未知矿物可以据此作出鉴定。

接着，彭志忠在这次会上作了题为“铁橄榄石—高铁铁橄榄石晶体结构中缺席的有序—无序现象及其成因探讨”的报告，在彭志忠报告之前，会议主席 Gottardi. G. 作了专门介绍，指出高铁铁橄榄石结构中缺席有序—无序现象的研究是一个很有意义的新现象、新课题，他希望将这篇文章的全文在意大利刊物上发表。在讨论中，H. A. Stalder 问及高铁铁橄榄石的产状，意大利 S. Merlins 询问是否用电子衍射法研究高铁铁橄榄石，建议用这种方法研究这种矿物的双晶晶畴构造。

R. Dimitrijevic (南斯拉夫) 作了“兰磷铝铁矿族中一种罕见矿物的产状”的报告。

M. Namabu (日本) 作了第二报告：“日本北海道 Jokokn 矿山的几种锰的硫酸盐矿物”。在 Jokokn 矿山，四种含水的锰的硫酸盐矿物作为坑道壁的盐华而产出：锰矾 ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)、集晶锰矾 ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)，“五水锰矾”jokokuite ($\text{MgSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)、水锰矾 ($\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)，其中五水锰矾是第一次在自然界发现，水锰矾是世界上第二个产地。

G. Shibuga (日本) 作了题为“日本西部 hocci 矿山的镁菱锰矿 (Kutnahorite) 的矿物学性质”的报告。

A. Phadk (印度) 报告的题目为：“印度 Bombay 所产的硅铁灰石的红外和差热研究，一个新的鉴定资料”，还报告了新矿物 Kelkarite 的情况。

最后 S. Fujmori (巴西) 作了“巴西的假蓝宝石”的报告。

第三个题目讨论：“从矿物体系中获得物理化学资料：岩石学、地球化学、矿床成因论”，讨论会主席为 Z. gohan。共作了 7 个报告。

首先由 J. Robert (法) 作“假键模型的发展及其在硅酸盐中的应用”的报告，以三八面体云母为例说明结构的细微变化与温度、压力的关系。

D. Smith (美国) 作了“美国西南地幔橄榄岩中的尖晶石—橄榄石—辉石平衡”的报告，介绍了他利用尖晶石—橄榄石地质温度计和二辉石地质温度计研究上地幔的结果，认为