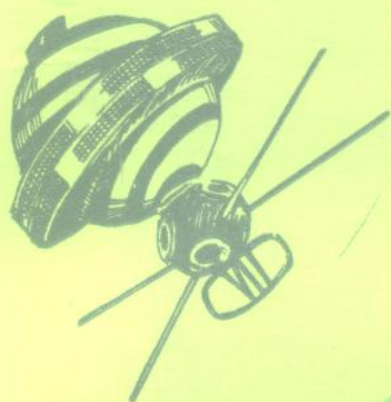


叶笃正 主编



地球科学： 进展 趋势

发展战略研究

气象出版社

P3-1
YDZ

地 球 科 学

进展、趋势、发展战略研究

叶笃正 主编

TU33/34
TU33/34



高等教育出版社

107887

(京)新登字046号

内 容 简 介

本书由我国地学各学科的专家根据第20届大地测量和地球物理学联盟大会各类学术会议内容、各国的国家报告、我国代表在大会期间与各国科学家的接触调研,以及1991年12月在北京召开的我国“大地测量和地球物理学领域的进展、趋势和发展战略研讨会”内容撰写的。研究报告共66篇文章,内容包括大地测量学、地震学与地球深部物理、岩石圈研究、火山学与地球深部化学、地壳与高层大气物理、大气科学、水文科学及海洋物理学,以及各种新技术和新方法。详细分析和总结了地学各学科的最新成就、现状及未来发展趋势,并结合我国国情和实际情况,提出了我国今后一段时期地学各学科的发展战略及一系列具体建议,对我国地学各学科“八五”计划的具体落实和科研立项具有指导意义。可供地学各学科的各级领导、科研管理人员及广大的地学科研人员参考。

地球科学、进展、趋势、发展战略研究

叶笃正 主编

责任编辑 徐 昭

高 等 出 版 社 出 版

(北京西郊白石桥路46号)

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

开本: 787×1092 1/16 印张: 27.25 字数: 688 千字

1992年12月第一版 1992年12月第一次印刷

印数: 1—1500

ISBN7-5029-1100-6/P·0527

定价: 21.00元

前 言

20届国际大地测量和地球物理学联盟 (IUGG) 大会于1991年8月11日—24日在奥地利维也纳召开。中国代表团参加了大会。我与会科研人员,除了宣读和展示论文,积极参加各种学术活动外,还按照自己的专业领域和兴趣,对大会的各类学术会议的内容和各国国家报告,进行了调研,与各国和一些地区的科学家进行了接触。1991年12月在北京召开了“IUGG 领域:进展、趋势和发展战略研讨会”,交流了近年来的国际进展,分析了今后的发展趋势,并结合我国的国情和实际研讨了我国今后相关领域的发展战略,提出了一系列今后工作的建议,包括科研项目和措施。现在将调研报告汇集成册,提供给我国广大科技人员和组织管理人员。

调研报告谈及到地学的广泛领域:大地测量学、地震学与地球深部物理、岩石圈研究、火山学与地球深部化学、地磁学与高层大气物理、大气科学、水文科学及海洋物理学以及各种新技术、新方法。

本册将按综合性部分及八个领域编排。

调研报告是高质量的,将为广大读者绘出 IUGG 领域近几年取得的重大进展和基本发展趋势的基本背景,同时还为我国有关领域的发展提出建议。期望这本调研报告文集将对促进我国地学的发展、地学教育以及地学科技政策创造,发挥积极的作用。

我国与会人员对调研和报告撰写,极为积极、认真,付出了辛勤劳动,为此,向他们表示衷心的感谢。

我们深切感谢国家科委基础研究高技术司和中国科协国际部对形成本报告并使之顺利出版的大力支持。

叶笃正 张 熹 1992.4

地 球 科 学

进展、趋势、发展战略研究

主 编：叶笃正

副主编：张 焘 冯思健 陈 军

编 委：叶笃正 张 焘 冯思健 陈 军 陈俊勇 宁津生

曾融生 陈 颀 裘愉卓 刘庆令 章基嘉 陈家琦

文圣常 袁耀初 管秉贤

目 录

前 言

第一部分 综合

第20届IUGG大会及 IUGG 领域发展趋势.....	张 焘 (8)
向地球科学前沿进军——参加第20届IUGG大会的联想.....	刘光鼎 (8)
关于混沌现象的可预报性问题.....	章基嘉 (11)
非线性动力学和可预报性问题的介绍.....	伍荣生 (19)
空间新技术对地球动力学研究的冲击.....	叶淑华 朱文耀 (21)
地球空间系统扰动及其对人类活动的影响.....	章公亮 (27)
关于我国参加“全球能量和水循环试验”大陆尺度国际项目的建议.....	刘春霖 (36)
关于全球变化的一篇重要文献.....	李 晴 彭公炳 (40)
国际大地测量和地球物理学联合会的国际减灾十年.....	陈 颢 (44)

第二部分

大地测量领域的进展、趋势及我国未来十年的发展和任务.....	陈俊勇 宁津生 胡建国 李作发 杨元喜 张祖胜 高布锡 胡 辉 (53)
地球重力场研究的最新进展.....	宁津生 李作发 (73)
对地球自转变化的研究已经成为大地测量和地球物理学领先和重要的科学分支.....	高布锡 胡 辉 (79)
对我国 GPS 发展方向的建议.....	胡建国 (83)

第三部分 岩石圈和地球深部

国际上地球内部复杂构造的地震研究与新动向.....	滕吉文 (87)
地球深部研究的进展、展望及对策.....	臧绍先 (108)
地幔动力学进展.....	孙荀英 (112)
地球内部及大陆岩石圈最新研究进展.....	朱介寿 (118)
地热研究进展、发展趋势及对策.....	汪集阳 (127)
地球动力学中地热资料的应用和解释.....	石耀霖 (135)
电磁感应研究的发展与展望.....	孔祥儒 (141)
全球地学断面研究的进展与设想.....	吴功建 (144)
复杂性是固体地球物理的基本特点.....	冯 锐 (150)
实验固体地球物理学的现状和动向.....	王绳祖 (156)

第四部分 地震学

震源物理：进展和趋势.....	牛志仁 (167)
地壳形变测量的发展现状及对策.....	张祖胜 (185)
介质各向异性与S波分裂.....	李清河 (190)
第20届IUGG大会地震预报动态.....	何世海 马 丽 (194)
地震地质类成果交流与评述.....	陈家超 (201)
从第20届IUGG大会看地震地质学研究新进展和新思考.....	李起彤 (208)
对第20届IUGG会议中关于应力场学术报告情况的分析.....	李钦祖 (216)
数字地震记录的分析及在地震量化研究中的应用.....	李清河 (218)

第五部分 火山学、地球内部化学及行星学

- 第20届IUGG大会“火山学及地球内部化学”学术会议内容介绍 吴利仁(227)
- 地球内部物质特性研究 郭自强(239)
- 地球和行星的化学演化 黄婉康(244)

第六部分 地磁及高层大气物理

- 第20届IUGG大会国际地磁和高层大气学协会(IAGA)学术会议概况及学科动向 刘庆令(249)
- 地磁和高层大气物理学协会台站、仪器、指数、数据学术会议概况 刘庆令(262)
- 日球物理研究新进展 章公亮(266)
- 地球主磁场长期变化以及地磁场起源的研究 徐文耀(271)
- 磁暴预报的进展和日地物理的信息 高美庆(277)
- IAGA 地球科学史研究动态 王 荣(282)

第七部分 大气科学

- 国际大气科学发展的调研报告——第20届IUGG大会简介 章基嘉 殷显曦 孙照渤(287)
- 全球气候变化研究的调查报告 章基嘉(298)
- 气溶胶-云-气候相互作用研究的前沿问题——第20届IUGG大会中气溶胶-云-气候分会概观 吕达仁(305)
- 大尺度气流及其变化的学术进展 蒋尚诚(310)
- 中尺度气象学的进展 张玉玲(313)
- 全球雨量测量的进展 蒋尚诚(320)
- 关于大气电学的若干问题 郭昌明(322)
- 大气微量成分的气候效应 沈如金(325)
- 第20届IUGG大会IAMAP分会有关大气化学的动态 瞿 章(331)
- 大气中微量气体的探测 赵永净(335)
- 中层大气研究的国际动态和前沿问题——第20届IUGG大会中中层大气科学分会评述 吕达仁(337)
- 第20届IUGG大会上涡旋动力学的研究 杨伟愚(343)

第八部分 水文科学

- 从近年国际水文科学活动动向看中国水文科学的发展战略——第20届IUGG大会调研报告 陈家琦(351)
- 国际高寒山区水文学研究进展 谢自楚 杨针娘 杨大庆(360)
- 大气、土壤、植被界面间的水文联系 刘昌明 刘苏峡(365)
- 关于陆地大气交界面水文过程的尺度问题的研究进展 姚华夏(372)
- 关于水文系统中物质迁移的研究 唐常源(376)
- 水文水资源管理中的统计理论及不确定性的研究与展望 夏 军(380)
- 大河流域水资源水文科学研究的一些设想 戴申生(389)
- 促进水文学科发展的会议 温灼如(392)
- 天然和人工湖泊的水文研究 刘苏峡(396)

第九部分 海洋物理学

- 从第20届IUGG大会看当前海洋物理学研究的主要动向和展望 乐肯堂(403)
- 海洋深层环流与海洋对气候的影响 袁耀初(410)
- 关于1991年IAPSO(PS10)海洋中超惯性过程专题讨论会及联想 赵俊生(417)
- 应用海洋地球物理学研究的现状和动向 李乃胜(420)

- 主要缩写语一览表 (426)

第 一 部 分

综 合



第20届IUGG大会及IUGG领域发展趋势

张 焘

20届IUGG大会于1991年8月11日—24日在奥地利维也纳举行。这是地学的一个非常重要的盛会,有110个国家和地区的科技人员参加,总人数超过4000。大会交流了过去四年IUGG领域的理论研究和新方法、新技术应用的基本成就,展示了为解决人类面临的生存、安全与发展的有关科学问题的进展,研讨了许多带有根本性的科学问题和发展方向,同时大会还反映出IUGG领域发展的新的态势,并预示着它正经历着重大变化。中国代表团为大会,为促进IUGG领域的发展,做出积极的贡献。

一、20届IUGG大会

大会覆盖领域广,学科综合性强,研讨的科学问题大都与人类的生存、安全和发展有关,如减轻灾害、全球变化、天气与气候预测、资源探索特别是水资源问题、空间利用、海洋开发等。

1. 不同层次、不同类别的学术会议和学术工作会议

联合会的学术报告有4个:(1)地磁:成就与未来的机会;(2)月-地系统的潮汐作用;(3)电离层:空间的前沿;(4)浑沌现象及预测性。

跨协会的综合性学术会议15个:(1)Jeffreys学术会议:地球物理结构与作用之间的联系;(2)Hann学术会议:全球气候系统的物质通量;(3)现代地球物理学中的主要疑难问题和怪诞问题;(4)临界地球物理现象的非线性动力学和预测性;(5)重力仪和空间技术应用于地球动力学和大洋动力学;(6)地球内部深部动力学和地球的旋转;(7)人类和自然营力对中层大气的作用;(8)水和冰:地球物理营力;(9)极冰、海洋和大气之间的动力学和热力学联系;(10)地形测量数据在地球动力学预测和解释中的应用;(11)边缘海盆下的结构;(12)地球和行星的化学演化;(13)海平面变化:测定与影响;(14)全球气候变化:过程与预测;(15)环境对空间飞行器轨道和定位的影响。

这些会议共有论文495篇。会议涉及宏观性的有3个,固体部分的有3个,流体部分的6个,空间的1个,技术性的2个。

宏观性学术会议是上述的(1)、(2)、(3),涉及地球科学及地球科学和行星科学的广泛领域。为了纪念著名地球物理学家Jeffreys举行了“地球物理结构与作用间的联系”的学术会议,除了简略回顾Jeffreys的杰出工作并提出数学模拟复杂的结构与过程报告“Jeffreys与地球”外,涉及到飓风的结构与有关的大气过程(大尺度系统和小尺度系统)、地震断层上的滑动的时空复杂性、密度结构与地壳和上地幔中的应力分布的关系、上地幔结构的不均一性、地幔对流、地球旋转的季际及季节和年际的变化、核幔边界和核结构及地核的形成、核的热力学和流体动力学、电离层、金星的面特征、温度层结构与大洋过程等。

在主要疑难问题和怪诞问题的讨论中,讨论了地球磁极的侧转、海王星与天王星的磁极轴与旋转轴的巨大不吻合性及旋转在磁流体自激发发电机过程中的作用、上地幔与下地幔之

的对流耦合、地幔中的对流模式、地震的尺度不依赖性 (scale-independent) 及小震对大震的预测、一次地震与地震群关系、大洋中时间尺度超过1年的变化的原因及对于气候变化的影响、气候稳定性问题特别是人类破坏环境导致的气候失稳、木星的形成等。

“临界地球物理现象的非线性动力学和预测性”的讨论与联合会报告“混沌现象及预测性”以及在IAPSO等各协会有关非线性的讨论,是带有方向性的,将对地球科学的发展有深刻的意义,预示着新发展阶段的到来。会议回顾了过去的发展,讨论了混沌的可预报性问题,交流了在大气、海洋、地震以及岩石圈的非线性问题的进展。

七个协会分别召开了学术会议。IASPEI与国际岩石圈委员会联合召开。提交的论文近6000篇,其中论文最多的是地磁与高层大气,约占全部论文的1/3,比19届温哥华大会增加了一倍,其次是大气科学、地震学与地球深部物理、海洋物理、大地测量。这些会议的另一特点是,许多内容是交叉的。

大会期间还召开了重大的国际项目的工作会议,如国际陆圈-生物圈计划(IGBP)、国际岩石圈计划(ICL)、全球能量与水循环实验(GEWEX)等工作会议。此外召开了有关教育、发展中国家工作的会议。

IASPEI决定,将“IASPEI减灾十年”秘书处设在我国国家地震局。

举办了介绍各国际计划实施情况的会议,如世界气候研究计划(WCRP)的进展、德国IGBP计划等以及欧洲空间局(ESA)有关ERS-1的任务,探测器与提供服务的介绍等。

2. 大会行政会议

召开了IUGG执行局,执行委员会、理事会、全体会议以及各协会的理事会,下属委员会及工作组会议。

(1) 改选IUGG执行局,新的执行局组成是:

- 主席: H. Moritz (奥地利)
- 副主席: P. J. Wyllie (美国)
- 秘书长: G. Balmino (法国)
- 司库: S. Gregerson (丹麦)
- 委员: Duzhen Ye (中国)、G. A. Mechen (加拿大)、A. S. Monin (俄罗斯)
- 司库助理: F. Madsen (丹麦)

另外选举P. Meleghior为荣誉秘书长,主办“IUGG-Chronicle”并参加执行委员会。

(2) 通过20届IUGG大会决议,基本内容如下:

- 建议利用海底电缆,供科学研究使用;
- 为提高测地精度(达mm级),建立地心参考系(Geocentric Reference System)和应用GPS;
- 应用空间技术测定地球的旋转,建立IUGG/IAU联合工作组;
- 为了精确测量重力场、磁场,建议ESA/NASA合作;
- GPS在全球性和区域性地球物理中有重要意义,成立国际GPS地球动力学机构(IGS);
- 支持“国际减灾十年”;
- 成立以IUGG主席为首、由IAMAP、IAHS、IAPSO三主席为成员的地球流体科学委员会;

• 对地球物理台站的地理分布, 进行审议, 以实现全球规模合理的数据信息的收集;

• 感谢奥地利及20届IUGG'91大会组委会。

(3) 召开了执行局和理事会会议, 其中讨论了本届大会是否修改章程问题, 最后决定本届大会不修改。

(4) 各国际协会执委会和下属委员会, 也进行了改选。我国, 除了叶笃正教授担任执行局执委外, 有13位同志进入各协会委员会和下属组织。

(5) 决定21届IUGG大会于1995年在美国Colorado的Boulder举行。

3. 中国代表团的活动

中国代表团由中科院、国家教委、国家地震局、国家气象局、国家测绘总局、国家海洋局、水利部、地矿部所属科研机构 and 大学以及国家科委、国家基金委、中国科协等单位的人员组成。直接参加大会的人员为90人, 另外从国外和其它渠道参加大会的有25人, 台湾地区有28人参加。

IUGG中国委员会主席叶笃正教授为团长, 张焘(中科院、IUGG中委会秘书长)、冯思键(国家科委)、陈军(中国科协)为副团长, 刘光鼎教授任国家代表。

中国代表团向大会提交了7份国家报告, 展示了我国从1987到1990年四年间在大地测量学、地震学与地球内部物理、岩石圈研究、火山学和地球内部化学、气象学与大气物理学、水文科学、地磁与高层大气物理学、海洋物理学的研究进展。

我国向大会提交近200篇论文(不计台湾的)。在我国参加的历届大会中, 这次提交的论文最多。

叶笃正教授参加了执行局、执行委员会和理事会会议, 刘光鼎教授作为国家代表参加了理事会会议, 各分委员主席或指定的代表参加了有关国际协会的理事会或执行局会议以及各种委员会会议, 程裕琪和马杏垣教授参加了国际岩石圈委员会工作会议, 陈俊勇教授参加了IUGG执行局提名委员会。

我与会人员, 除宣读和展示论文外, 还积极参加各种学术活动, 进行了学术交流, 与许多同行建立了联系, 并按照各自的领域, 进行了“进展与发展趋势”的调研, 回国后搜集了进展、趋势与今后工作建议的调研报告, 近80篇文章, 近70万字。

二、若干发展态势

1. 基础性研究与应用紧密结合, 突出研究的应用性。促进“更深刻地认识地球”的基础性、多学科综合研究, 以便从根本上解决人类面临的生存、安全和发展的严峻问题, 包括区域性和全球性的, 诸如自然灾害、全球变化、环境恶化、资源枯竭特别是水资源危机、气候预测、海洋开发、空间利用等。也只有深化对地球系统的认识, 才能从根本上找得解决这些问题的途径。

2. 不断探讨和调整科学政策。作为科学政策的一个重要行动, 继1987年温哥华19届IUGG大会“地球科学向何处去”的研讨会之后, 又专门讨论了地球物理领域中的“Major Puzzles and paradoxes”。大会研讨的问题, 大都是前沿的, 大会的学术会议框架具有导向性。通过学术活动, 特别是联合会报告、跨协会的综合学术性学术会议, 希望明确今后的重点研究方向和问题, 把大家的兴趣引导向最活跃、最富生机、最本质的领域和生长点, 以尽快地获得卓越进展。这是社会发展的需要, 也是高速发展的科学本身的需要。IUGG执行局曾

督促岩石圈委员会及时调整科学政策。在过去四年,执行局与IUGS和ICL多次提出并酝酿最重要的研究课题。酝酿国际计划,也是科学政策的调整。

3. 学科间的相互作用和整体性综合研究趋势不断增强。改善对地球系统的认识,必需多学科的合作,必需对各有关学科的资料和数据进行分析,必需整体性综合研究,日益成为共识。

地球是一个开放的极复杂的系统:组成时空的层次结构、各层次及各部分之间是相互作用的、整体行为和演化、作用和过程是非线性的。因此面对这种复杂性,不能仅仅一个学科一个学科、分割地“化整为零”、孤立地互不相干地进行研究,要着眼于系统层次上的整体性研究,进行跨越层次、层次间及其部分间相互作用的研究,探讨现象(不同尺度)间的联系与作用。

4. 地球科学与数学、物理学、化学等基础学科进一步结合。引人瞩目的是非线性科学的理论与方法在地球物理研究中的应用。最初是用非线性科学研究大气动力学、大洋动力学及天气预测等方面,现在扩大到固体地球科学方面,包括岩石圈、地震预测、地球内部过程和高层大气的研究。这次大会历史地回顾了非线性科学应用于地球物理研究的进展,重点讨论了浑沌非线性系统的预测性问题。看来,非线性科学方法为地球科学,不论是固体地球科学,还是流体地球科学,提供一个强有力的工具。而且非线性系统的浑沌行为,在一定程度上是可预测的。

把地球系统看成是非线性动力学系统,探索复杂性,并把非线性科学作为一个方法,在认识论和方法论,是一个非常重要的进展,有深远的意义。

5. 关心我们“只有一个地球”的变化,维护人类生存和发展的环境与条件,是地学的首要战略任务。利用空间技术监测、管理和研究地球的变化是战略措施。这已经成为国际空间技术发展的战略方向。利用空间技术和飞行器进行地球动力学、大气与大洋动力学的监测与研究,进行环境生态、自然灾害、气候与天气、全球变化、资源的探索与管理和开发应用、国土的整治与开发的监测与研究,日益显示出巨大的优越性。其特点是:监测与研究的范围广,分辨率高、快速、可靠、全面,可跟踪观测,可解决人类足迹难以达到的地区和空间部位的问题,可获得准确、丰富、系统、动态性、实时的全面的四维信息,从而可进行整体性研究。

6. 日地系统环境扰动对飞行器轨道、定位、通讯、导航的影响的研究与预测,是一个非常重要的科学问题,对于空间的利用和开发以及空间技术等高技术的发展,对于经济增长、社会发展和防务,有重要意义。

日地系统环境变化对航天活动、空间利用的影响有:飞行器的发射、轨道、姿态、定位;飞行器的辐射损伤和表面剥蚀;飞行器电脑控制系统、通讯系统及各种观测系统;飞行器的寿命如提前陨落等。此外对宇航员和在飞行器中进行的科研工作,有重要影响。

7. 值得高度重视的一个新的国际计划“全球能量和水循环试验”(GEWEX)。全球变化是全世界关注的焦点。全球水分和能量的输移和平衡的研究是全球环境和气候变化研究与预测的一个非常重要的环节。现在正在酝酿和推动一个新的、由世界气象组织倡议并得有关国际组织和国家的认同的“全球能量和水循环试验”(GEWEX)。该项目的宗旨是基于发射一批具有较高分辨率和较多通道的资源与科学卫星及计算机能力的提高、改善观测系统,为提高天气预报,特别是灾害性天气预报的精度提供基础,并提高对全球和区域水资源因环境变化引起的变化的预测能力。

GEWEX有若干项目,如Multi-region Cloud System Study (GMCSS)、Continental-Scale International Project (GCIP)等。大陆-尺度国际项目(GCIP)的目的是给出相应的水量与能量平衡的时空变化,研制能与全球大气环流模型配套的水文、水文-气象模型,提供估算气候变化的影响转换为区域水资源影响的方法。

8. 改善观测系统和发展计算机化地学数据信息系统网络仍是头等重要的任务。“更深刻地认识地球”及应用获得的知识,以解决人类面临的严峻问题,最基本的保证是:(1) 不断提高数据准确性和可靠性,有足够的数量,能不断补充和不断更新数据,并能获得连续观测的动态数据。因此,要求必需大力改善观测系统,提高分辨率和准确度,都要有合理的空间分布,不论是陆地的,还是空中的、大气的和海洋中的,并实现现代化的观测-处理-运输-接收自动化系统。(2) 要使得到的各个学科的数据,得以充分、有效的利用,实现数据的社会共享,能为整体性综合性研究提供快捷、方便的系统数据服务体系,为此需要更进一步发展计算机化数据信息系统网络。这种网络不仅提供已有的数据,可处理数据,还可为决策服务,提供咨询,并可成为科研选题与立项、成果评定、保护知识产权的有效工具。

三、对我国IUGG领域发展的一些看法

1. 重视基础性研究,以有关人类生存、安全和发展的主要科学问题为中心,通过“更深刻地认识地球”,探索解决问题的途径;

2. 不断调整科学政策,促进科学的发展,适应迅速发展的科技、经济、社会的形势;

3. 继续大力促进地学各学科的相互作用,进一步大力促进地学与数学、物理、化学、生物学以及计算机科学的结合,推动地学领域的复杂性或复杂系统的研究,推动整体性研究;

4. 发展并充分利用空间技术监测、研究和管理我国国土及其变化,并与地球物理技术相结合监测、研究地球动力学、大气动力学和海洋动力学;

5. 重视日地系统环境对空间利用、人类活动与安全影响的研究与预测;

6. 积极参加国际计划和各种国际学术活动。当前要参与正酝酿的GEWEX计划,特别是其中的大陆尺度国际项目;

7. 继续改善观测系统,并加速发展计算机化地学数据信息系统网络以及数据处理技术;

8. 重视科技人员的创造性以及他们对“变化的地球”的适应性和复杂性研究能力的培养的提高。重要的是在大学教育中加强基础学科的知识基础和包括计算机在内的技术的技能训练。另外还需要对现职人员的培训。

向地球科学前沿进军

——参加第20届IUGG大会的联想

刘 光 鼎

国际大地测量与地球物理学联合会 (IUGG) 建立于1919年, 是世界上历史最悠久的国际学术团体之一, 而且有着极其广阔的科学活动领域。IUGG下设七个专业协会 (Associations):

1. 国际大地测量学协会 (IAG);
2. 国际地震学与地球内部物理学协会 (IASPEI);
3. 国际火山学与地球内部化学协会 (IAVCEI);
4. 国际地磁与高空大气学协会 (IAGA);
5. 国际气象学与大气物理学协会 (IAMAP);
6. 国际水文科学协会 (IAHS);
7. 国际海洋物理科学协会 (IAPSO)。

可以清楚地看出, 它是从各种不同角度来研究并认识地球, 其中包括地球上与人类社会和经济发展有紧密联系的资源、环境和灾害问题。因此, 应该说, 每4年一届的IUGG大会是全世界地球科学家瞩目并十分关注的盛会, 因为它不仅为地球科学家提供了相互交流和学习的机会, 而且通过大会和分会的报告可以了解到当今世界地球科学的重大发展与前沿课题。

1991年8月, 我有幸受中国科协委托, 以国家代表身份, 到维也纳参加第20届IUGG大会。尽管有些理事会议必须参加, 而事实上许多同时举行的分会也不可能参加, 但亲临其境, 总算对IUGG的活动有了初步的认识和体验, 也产生一些联想。

这次IUGG大会给英国地球物理学家Jeffreys以特殊的荣誉, 举行了专门的纪念大会, 由IUGG主席Кеймх-Борок向Jeffreys夫人献花。确实, 享年90余岁的Jeffreys在20世纪里为世界地球科学作了近70年的贡献, 他多次再版的“地球 (The Earth)”, 不仅在数学上作到接近完美无缺的程度, 而且几乎是所有地球物理学家都要认真研读的经典著作。但是, 在维也纳召开IUGG大会并专门为地球物理学家召开庆祝纪念会, 不能不使人联想到本世纪内为地球科学开路并奉献终生的奥地利科学家Alfred Lothar Wegener(1880—1930)。

Wegener穷毕生的精力, 顽强而刻苦地搜集有关大陆漂移的佐证, 1915年出版了“海陆起源 (The Origin of Oceans and continents)”, 并多次再版加以补充、订正。1930年, 在格陵兰探险中, 他为营救风暴中未曾返回营地的同伴而猝发心脏病, 牺牲于冰原中心, 时间恰是他50岁生日。Wegener生前始终处于地球科学中活动论与固定论的斗争前沿, 表现出一位伟大科学家奋斗不已的精神风采。虽然他未能得到奥地利的一个教席, 但却为20世纪世界地球科学开辟了先河。

任何理论和学说都必须经受得住时间的检验。20世纪地球科学的发展中, 贯串了一条以活动论为中心的红线, 即A. L. Wegener的大陆漂移 (1915)→Harry H. Hess的海底扩张 (1960, 1962)→一批地球科学家提出的岩石层板块大地构造 (1965—1968), 将全球岩石层划分为六大板块, 并追溯其运动的历史。板块大地构造的出现被认为是20世纪内地球科学的一场革命。我们总结其特点是:

- 1) 全球性: 从全球构造发展到沉积、磁测等多种地球科学的全球性研究;
- 2) 综合性: 地球科学中各种分支学科的交叉、渗透及高层次的综合研究;
- 3) 现代化: 广泛引用数学、物理、化学以及各种技术科学的最新成就来解决地球科学问题, 推动地球科学发展。

地球科学的基础是观测。在形成并发展这样一条红线的过程中, IUGG和其它一些组织进行了一系列国际合作项目, 极大地推动了地球科学的发展, 其中著名的有:

- 1) 50年代末的国际地球物理年;
- 2) 60年代的上地幔计划;
- 3) 70年代的地球动力学计划;
- 4) 80年代的岩石层动力学和演化, 以及地球资源和灭绝灾害的纲要计划;
- 5) 90年代的国际减灾十年。

中国科学家积极地参与了这些研究计划, 特别是在改革开放以来, 在许多领域内, 不仅跟上了国际地球科学发展的步伐, 甚至还作出了重要的贡献, 例如, 高空物理和GGT大断面, 以及关于灾害的研究等。其中有些已经在第20届IUGG大会上表现出来, 并受到重视, 如亚东—喀尔穆和响水—满都拉地学断面在展示后, 还得到出版资助。

板块大地构造的基本概念是在大洋地球物理研究基础上总结出来的。但是, 作为全球大地构造来说, 还必须补充大陆与大陆边缘的资料与规律性认识。西太平洋边缘海, 包括中国东海与南海, 是A. L. Wegener在本世纪初就注意到的地学重大问题, 被称为东亚花彩列岛, 而且一直受到世界地球科学家的关注。它的形成演化, 不仅在全球大地构造中占有重要位置, 而且关系到大陆架的油气资源。青藏高原, 作为世界屋脊, 它的碰撞、拼合, 一直受到广泛的瞩目。前面有中法合作的科学考察, 最近更有中美联合的GGT断面设计。进一步说, 古特提斯洋的启闭与中国古陆核的增生及发展, 关系到欧亚大陆板块中造山带与沉积盆地的形成和发育, 同时也是地震灾害与矿产资源, 特别是油气资源的研究基础。显然, 这种具有宏观指导意义的工作, 应该成为地球科学的重大基础性研究课题。其实, 就中国的大地构造来说, 围绕中朝、扬子、南美与印支等古陆核增生成为块体和块体之间的碰撞、拼合, 以及其间众多地体的相互作用, 都是极其复杂而具有特色的。在实际调查的基础上, 总结其发生、发展的演化模式, 无疑都会对世界地球科学作出贡献。

在这次大会期间, 在“边缘海盆下构造”的学术会议上, 大多数报告都是以日本海为题, 而所依据的资料又几乎完全是日本和苏联联合在日本海进行的一项深地震测深工作。其实, 两年前中国科学院地球物理研究所就已经完成了日本海的地震层析成像研究, 给出了俯冲带的清晰图象。此项研究成果至少可以作为日、苏联合工作的重要补充。

尽管中国地球科学家在辽阔的中国海陆地区完成了大量的实际调查, 获取并掌握了十分广泛的资料, 也进行过各种层次的总结, 其中有许多是相当精采而又极为精辟的, 然而, 它们并没有能够全部在IUGG大会上作出充分的表现。从某种意义上说, 中国的地球科学远没有系统而全面地走上世界舞台, 作出应有的贡献, 虽然其原因是多种多样的。因此, IUGG中国委员会面临着艰巨而又严肃的任务。

IUGG中国委员会是由中国科学技术协会领导下的有关全国性学会推选出来的代表组成的。这些全国性学术团体有中国测绘学会、中国天文学会、中国地震学会、中国地球物理学会、中国矿物岩石地球化学学会、中国空间科学学会、中国气象学会、中国水利学会、中国地理学会和中国海洋科学委员会。对应着IUGG的专业协会, 中国委员会下设七个分委员

会:

- ①中国大地测量委员会;
- ②中国地震与地球内部物理委员会;
- ③中国火山与地球内部化学委员会;
- ④中国地磁与高空物理委员会;
- ⑤中国大气科学委员会;
- ⑥中国水文科学委员会;
- ⑦中国海洋物理科学委员会。

由此可见, IUGG中国委员会具有广泛的群众性和专业学术性, 集中了中国地球科学领域中一批最优秀的科学家, 完全有能力使中国的地球科学通过IUGG走向世界。

关于IUGG中国委员会的工作, 特别是为1994年第21届IUGG作准备, 我个人有如下的建议:

①1991—1994国家报告(National Report)应该从现在起就指定专人负责, 最好由分委员会主席牵头组织专门班子, 研究国际发展动态, 分析和指导国内地球科学研究的发展, 并从现在开始积累资料, 为高质量、高水平地编写国家报告作好充分准备。

②各分委员会应加强学术交流, 活跃学术空气(例如, 每年举行一次各种形式的学术会议), 使中国地球科学各个领域的研究成果都有充分表现的机会, 从而可以为联合会和专业协会优选论文奠定基础。此外, 中国委员会应从中国和世界地球科学的发展进行宏观讨论, 提出方向性和原则性的看法和意见, 为提交联合会(Union)的报告作好准备。

③1991年维也纳IUGG理事会上, 中国代表受执行局的委托曾经提出一个帮助第三世界国家发展地球科学的方案, 受到一些非洲国家代表的关注。这个方案很不具体, 只能说是初步的, 但这项工作十分重要, 应该积极地推动起来, 并取得进展。为此, 建议IUGG中国委员会能够委托某个单位筹建一所国际学校(International School), 以基础训练和发展中国国家急需解决的地球科学问题为题, 组织培训。当然, 这项工作应能得到IUGG的经费支持。

④过去, 每次IUGG大会到来的当年, 中国委员会都要为国家报告的编写、论文的评选和代表团的组成而忙碌, 其中尤其困难的是向国内外争取经费资助。如何对于这个问题寻求一条比较妥善并能及早解决的途径, 免得临时抱佛脚, 使得出发前夕出现紧张和忙碌的现象, 确实需要得到各方面的支持和帮助。为此, 建议能早日列入中国委员会的议事日程。

总之, 关于IUGG的工作, 一方面要加强全国委员会与各专业协会之间的联系, 通过计划对各项工作进行统筹安排; 一方面要发挥各专业委员会的积极性, 广泛开展学术活动, 推动我国地球科学的发展。