

度实验装置与控制系统,实现了对凝固界面的动态观察,系统地考察了单相合金与共晶合金和凝固非稳态过程行为。我和同事们还首次研究了旋转热场下枝晶生长形态和生长方向的变化以及熔化与凝固组织的遗传性。近年来,主持建立了“强制性凝固组织形成原理”的新的理论框架,阐述了以强制力、各向异性和动量输运为主要控制因素的晶体生长端不稳定性 and 形态选择机制。

(三)在对凝固过程进行基础研究的同时,将凝固理论与凝固技术应用于新材料的开发制备。我们利用悬浮熔炼和玻璃净化法使几种镍基合金达到目前国际上最大的过冷度并制成较单辊急冷法得到的条带厚十倍的非晶薄片。采用精密控温和连续换液的可控母液流动技术,实现了大尺寸蛋白质晶体的高效率培养。关于凝固流体科学基础问题的地基实验研究,加深了对空间微重力材料制备和太空凝固机制的认识。在以上工作的基础上,领导创建了包括快速凝固、定向凝固、晶体生长、调压精密铸造、金属基复合材料以及凝固过程物理模拟和数值模拟等研究室在内的凝固技术国家重点实验室。

近十几年来已培养博士后两名、博士 14 名、硕士 24 名,发表论文 100 余篇,获国家级和部委级奖励十余项,1993 年又当选为国际铸造学会主席。

## 地震震源过程的研究

陈运泰

(国家地震出地球物理研究所 北京 100081)



我 1962 年毕业于北京大学地球物理系,同年考入中国科学院地球物理研究所攻读研究生。30 年来,一直从事地震波和地震震源理论与应用研究。从 70 年代初起,我致力于地震震源过程的研究,并把理论研究成果应用于由地震波资料、“零频”资料和重力等地球物理资料提取震源过程信息的工作中。从 80 年代起,我主要从事地震震源理论的前沿课题——地震破裂力学的基础研究工作,并关注震源理论对工程地震学的应用研究,主持开展中美合作项目“地震强地面运动的观测和研究”。我的主要研究成果有以下四个方面:

(一)在震源辐射的地震波传播研究中,改进和应用了哈斯克尔矩阵法。

(二)在地震位错理论方面,提出了测定中、小地震震源参数和介质品质因数的实用方法;应用与发展了静学位错理论;在国内最早综合利用地震波资料、“零频”资料和重力资料求得我国一些大地震的发震构造、破裂过程;提出了大地震源过程中“质量迁移”、“震前蠕动”等新观点。

(三)在地震破裂力学方面,定量地分析论证了滑动弱化在地震不稳定性中所起的作用,阐明了:(1)滑动弱化区的大小与断层的临界长度之间的关系并不强烈地依赖于过渡区内本构关系的细节;(2)地震的引发不仅受断层面上应力降的控制,而且受先前存在的断裂的大小的控制。我推广了计算有效剪切破裂能的公式。与前人的公式不同,经我推广的公式涉及了滑动弱

化区大小的效应。此外,还定量地分析论证了震源区介质的流变性,不仅能够说明依次发生的两个地震之间的缓慢的无震断裂,而且能够说明地震本身的重复性;通过数字模拟,阐述了由诸如微裂纹、节理、次一级断层等几何不规则性引起的断层平面内物理性质的不均匀性,在地震过程中的重要作用;比较系统地模拟了介质的不均匀性和总的应力水平对于地震系列的控制作用;阐明了介质和应力的不均匀性对于地震断层的不稳定扩展与地震辐射的控制作用。

(四)在地震强地面运动的研究方面,我立足于国内,通过中外合作的方式,主持了我国第一支用宽频带、大动态范围、数字化记录加速度地震仪装备起来的、以近震源强地面运动为目的强震流动观测队伍的工作。十年来,这支队伍在河北芦龙、云南剑川、禄劝、澜沧—耿马、山西大同、新疆等地获得了一批强震或地下核爆炸的近震源强地面运动记录,这些有助于改善当前国内外近震源强地面运动记录资料仍不丰富的状况。我率先用近震源地面加速度记录反演天然地震的矩张量;用所获取的近震源强地面运动记录揭示了中、小地震破裂过程的复杂性。

30年来,我在国内外学术刊物上发表了论文60余篇,合著有《地球物理学基础》、《震源理论》两部书。

## 为发展地质力学而努力

陈庆宣

(地矿部地质力学研究所 北京100081)



40年代和50年代,我主要从事区域地质构造研究和矿产普查工作;60年代到70年代主要从事地震地质研究和构造应力场分析;80年代主要从事区域地壳稳定性评价和地质灾害研究。

40年代初,李四光在中国正式创建地质力学。在他的直接指导下,我进行了实验构造研究。在国内首次完成了扭裂隙的泥料实验,研究了扭裂隙的形成条件、形成过程,它们的排列方位与受力(挤压或拉张)方向之间的关系。这一实验成果,可以帮助确定广泛存在于天然岩石中的共轭节理或断层所显示的受力方向。

50年代作为项目负责人,我与南京古生物研究所穆恩之、石油部玉门油矿管理局徐旺、王平合作,开展了甘肃酒泉盆地石油地质研究,首次发现了玉门地区下第三系火烧沟组与白杨河组之间的不整合,重新划分、对比了该区第三系,并据此编制了第三系各层岩相图、古构造图、等厚线图等一系列图件。这对该区石油远景评价具有重要意义。因此,获得石油部好评和国家奖励。另外在青海勘查龙羊峡坝址期间,在板岩中首次发现了三叠纪菊石化石,确定了广布于西北地区海相复理石建造的年代为三叠纪,解决了过去长期时代不明的西康系年代问题,为以后西北、西南的区域地质测量奠定了基础。

60年代以冰碛砾石插入有小岩石碎片为例,研究了岩石非弹性变形问题。这些小岩片或小岩砾,是在山岩石冰川形成、移动过程中被压入大砾石之中的。按照一般山谷冰川的厚度和移动速度估算,大砾石所受压强是很小的。这就清楚表明,岩石即使在低温、低压条件下,只要