

# 联合攻关,把我国地震科学推向一个新水平\*

宋瑞祥

(地质矿产部)

## 1 回顾

地震灾害和地震预报是当前国际地学研究的前缘与热点;由于它和人类的生存环境息息相关,因此日益为全人类所关注。我国是多地震的国家,地震活动频繁。近年来,我国大陆又进入了一个新的地震活跃期即本世纪第五轮地震活跃期,相继发生了一些中强地震,如 1996 年 3 月 19 日发生于新疆阿图什的 6.9 级地震、1997 年 1 月 21 日—4 月 16 日发生于新疆伽师的由 7 次 6—6.6 级地震所构成的强震群,造成一定的人员伤亡和严重的财产损失。

在上一轮地震活跃期,地质部曾组建一支精干的科技队伍,从事地震地质工作。1962 年,在李四光部长的领导下,组建了新丰江地震队,对广东新丰江水库诱发地震开展了调查研究工作。1966 年邢台地震发生后,在毛泽东主席与周恩来总理的关心和支持下,成立了以李四光为组长的中央地震工作领导小组,办公室设在地质部地质力学研究所内。其后,地质部以地质力学研究所为中心,先后组建和领导了西南地震地质大队、西北地震地质大队(后改为天水地震地质大队)、三河地震地质大队和 562 综合地质大队,形成监测地震活动的“野战部队”,进行专门的地震地质与地震预报研究工作,取得过多项重要科研成果,积累了丰富的工作经验。首先提出并率先建立了一套完整的现今地应力测量技术,建立了一批地震监测试验中心与地震台站,编制了全国和各大区域的地震地质图;在大力加强历史地震研究与发震活动构造体系调查等地震地质工作的基础上,开展了以地应力与构造应力场为中心的综合观测,在地震预报方面进行了有意义的探索,比较准确地预报了一批地震。例如,李四光教授根据新华夏系“一脉相承”的特点,预报了河间地震;稍后,地质部有关专家又根据阴山东西带阻抗理论,预报了海城地震,还成功地预报过炉霍地震、阳江地震和唐山强余震。

60 年代末期,中央地震工作领导小组改为挂靠中国科学院。1970 年成立国家地震局,并将地质部的专业地震地质队伍绝大部分划归国家地震局统一领导。70 年代,地质部派遣地质力学研究所的地震地质专家代表地质部参加全国地震会商和通海、昭通、海城、唐山等地震的现场调查。

经过 60—70 年代的潜心研究与实践,形成了独具特色的地震地质理论,突破了“断裂交点、拐点与端点三点控震模式”的局限性;总结出“地应力变化与地震活动”、“构造活动性与地震活动性”、“构造活动强度与岩石破碎程度”及“活动带与稳定区”等方面的辩证关系;初步阐明我

本文为地质矿产部宋瑞祥部长 1997 年 5 月 27 日在全国地震科技工作会议上的讲话。

国的地震分区和地震活动特点,对我国大陆地震分布规律有了一定的认识;剖析了地震活动带与“安全岛”的关系,提出并逐步完善了“安全岛”理论。

80年代以来,由于地震工作的归口管理,地矿部基本没能直接参与地震预报工作,但仍然有科研院所长期从事活动构造、地壳稳定性、地质灾害、地应力与位移监测等方面的研究工作;开展了北京、上海等重要城市和地区的活动断裂研究、西安地裂缝研究、中国大陆新生代裂谷构造与造山带研究和一些深部地球物理探测等项与地震有关的基础性科研工作;完成了广东大亚湾核电站选址、川西二滩大型水利枢纽工程地基稳定性评价、十三陵蓄能电站地应力测量、三峡大坝与库区地壳稳定性评价与块体位移的长期监测等工作,编制了《中国地壳稳定性评价图》和《中国活动构造图》,为我国地震研究和减灾防灾提供了很多重要的基础地质资料。

## 2 展望

毛主席早就指出:“地质部是地下情况的侦察部”。地震是发生在地下的一种严重自然灾害,是人类的地下敌人,又是一个“超级杀手”,常常给人们造成难以估量的损失。唐山地震伤亡之惨重和损失之巨大曾震惊世界。为保卫人民生命财产安全和社会稳定,为保障社会主义建设顺利进行,开展地震地质和地震预报研究,“向地下敌人开战”,已成为国家的一项紧迫任务,也是我们地矿部义不容辞的责任。

地震是发生在地下深处的复杂的地球动力学过程,既与全球构造背景、区域岩石圈块体运动、构造应力的聚集、深部能量的积累、活动断裂位移的不均匀性等地质因素密切相关,也与日-地-月相互作用、地球自转等天文因素存在一定的联系,尚与气候、季节等存在一定的相关性。如新疆塔里木盆地周缘是我国著名的大陆地震活动区,发育天山、昆仑与阿尔金等多条强烈的区域性地震活动带,其构造和地震活动性在空间上与全球岩石圈的规律性运动、与印度板块向欧亚大陆的俯冲作用、与塔里木盆地周缘近东西向断裂的逆冲和走滑活动、与多组不同方向断裂的交叉复合等动力学过程存在成因联系;在时间上表现出明显的周期性活动特点,本世纪以来已发生过1902—1914年、1924—1931年、1942—1955年与1974—1985年四轮地震活跃期;而去年3月发生的阿图什6.9级地震与今年1—4月发生的伽师强震群则标志着塔里木及其邻区本世纪第五轮地震活跃期的开始。该地区6.0级以上地震的高发月份为2—4月和6—8月,与日-地-月相互作用存在一定的统计相关关系。所以,地震研究工作应该考虑多种因素,发挥多个部门和地学学科的联合优势。

地矿部在长期的工作过程中,逐步形成了在全球构造、深部地质、大陆动力学、活动构造、现今地应力测量与构造应力场、区域地壳稳定性评价、地质灾害及环境地质等方面的学科与专业优势,自行研制成功多种具有国际先进水平的地应力测量、跨断裂位移监测、地下水监测、海平面观测等方面先进的技术方法与观测仪器,建立了构造物理、岩石力学与构造应力场、热流、地应力、地质力学、大陆动力学、深部地质、深地震反射、地下流体、同位素地质与化学动力学等先进的专业实验室,拥有一批高水平、高素质、能吃苦、能攻坚的科研队伍,在地震地质、地震预报及地震减灾防灾等方面的基础性研究工作中,能够发挥重要作用。

在本世纪末至下世纪初我国大陆新一轮的地震活跃期,地矿部的直属队伍作为承担国家基础性、公益性的地质调查机构,有必要充分发挥本部门的优势,积极参与并长期开展地震地质及有关的全球构造与大陆动力学、活动构造与构造应力场研究及深部探测等项工作。为了更好地从事地震及相关的基础性研究工作,地矿部拟集中技术力量与专业优势,成立减轻地质灾

害研究中心,以便组织一支精干的高水平研究队伍,在已有研究工作的基础上,探索新的研究思路与更有效的技术方法,专门从事活动断裂、构造控震规律、地震发生机理与地震预报方法等方面的基础研究以及地应力测量、地壳稳定性评价、重大工程选址、地质灾害的监测预报和减灾防灾对策等应用基础研究和应用研究工作,为我国今后的地震预报和减灾防灾事业,为国家经济建设做出应有的贡献。

本世纪末至下世纪初,地矿部将选择我国政治经济文化中心(京津地区)、经济中心(上海地区)及我国大陆现今构造与地震活动最为强烈的青藏高原及其周缘地区,分别进行深入的研究工作,尤其是京、津、唐、张地区,包括首都圈及其邻区,是我国人口密集区,分布着很多的重要工业基地与重大设施;我国重要的政治、文化、经济中心北京市与天津市以及重工业城市唐山市、张家口市、大同市均位于本区。然而,京、津、唐、张地区自古以来便受到地震的威胁,是著名的地震高发地区,19世纪后期曾发生过三河 8级地震,1976年 7月发生过唐山 7.8级地震,这两次地震均造成国际上少有的重大人员伤亡与财产损失。近年来,该地区进入了新一轮的地震活跃期,90年代以来先后发生过多次 3—5级地震,造成了一定的损失,对社会稳定也造成不良影响。因此,对京、津、唐、张地区的活动构造、地应力与地震活动性进行卓有成效的研究工作,有重要的政治、经济与学术意义。地矿部将以地质灾害研究中心为主体,利用其理论、技术方法、人才与专业方面的优势,配合国家地震部门,对这些地区进入深入的研究工作。

### 3 建议

#### (1)建立多部门参与的地震会商制度

地震是复杂的深部地球动力学过程,与地质构造、深部过程、天文及气象等方面的多种因素存在不同程度的相关关系,所以地震工作涉及很多学科与多个部门,每个部门都拥有一定的专业和技术优势,但任何一个部门都很难拥有与地震有关的所有学科与技术优势。因此,地震会商会应该吸收更多的相关部门参加。建议建立由国家地震局、地矿部、中国科学院、中国工程院、国家教委、国家测绘总局、国家气象局和国家航天局等多个部门共同参加的定期地震会商制度,以使地震会商结果更为科学、更加合理、更加准确。

#### (2)组织跨部门的联合攻关

地震预报,尤其是短期预报与临震预报,长期以来一直是国际地震学界的难题。我国是多地震国家,长期受到地震的威胁,近年来我国大陆又处于一个新的地震活跃期,很多地区都有发生强烈地震的可能性。在这种形势下,国家有必要及时组织若干重要地震危险区,如京津、上海、青藏与塔里木周缘等地区的专门地震研究项目,引入竞争与联合机制,进行跨部门、多学科联合攻关,在做好基础地震地质研究、地震中长期预报和地震减灾防灾研究工作的基础上,力争尽早突破短期预报与临震预报这一难题。

#### (3)增加地震联合基金的资助强度与开放程度

国家设立的地震联合基金会曾对我国的活动构造与地震研究工作起到过良好的促进作用。当前,应不断增强地震联合基金对项目的资助强度,进一步扩大资助范围与开放程度,吸引更多的国内外专家、学者从事我国地震研究工作。

#### (4)加强普及地震知识与减灾防灾意识

在群众中普及地震知识、增强减灾防灾意识,对地震预报工作与减轻地震灾害都有重要信

(下转第 11页)

# ANALYSIS OF THE JIASHI, XINJIANG, EARTHQUAKE AND THE RELATED TECTONIC ACTIVITY

Wu Zhenhan Wu Ganguo Sun Baoshan

(*Institute of Geomechanics, CAGS*)

**Abstract** A major shock of  $M=6.9$  followed by a swarm of strong after-shocks of magnitude between 6 and 7 occurred in the west of Jiashi County of the Xinjiang Uygur Autonomous Region from March 1996 through April of 1997 at the west margin of the Tarim Basin. And historical strong earthquakes had been located in Jiashi and the vicinity before 1990s. The strong seismic activity around the Tarim Basin including Jiashi County is mainly caused by the convergence of the fast northward lithospheric motion of India-Australia plate and the slow westward lithospheric motion of Eurasia plate and the resulting N-S compression, sinistral strike-slipping and faulting of different properties. The regional E-W trending active marginal faults surrounding the Tarim Basin control the distribution of marginal seismic zones. The strong earthquakes are most likely to occur where the regional E-W trending faults meet the minor NS-NNW, NW and NE-trending faults as exemplified by the Jiashi swarm. Although there is little possibility for large earthquake to take place between epicentral areas of the Jiashi earthquake swarm in the near future, occurrences of earthquakes with magnitude between 6 and 7 can not be precluded in the east and south adjoining regions in recent years.

**Key words** earthquake, active fault, tectonic controlling seismicity, Jiashi

## 第一作者简介

吴珍汉,男,1965年生,副研究员。1985年毕业于中国地质大学(武汉)长期从事区域构造、活动断裂与新构造、成矿作用及地球动力学研究工作。通讯地址:北京市海淀区民族学院南路11号地质力学研究所,邮政编码:100081

(上接第3页)

息意义。通过地震知识的普及,群众能够更深入地了解地震的本质,能够提供有价值的地震前兆信息,对地震预报将起到积极的作用。增强防灾减灾意识有利于在地震危险区实施震前防震措施。地震期间的抗震自救及震后的抗震救灾工作,从而减少地震损失。建议组织编写、出版系列地震普及书刊和影视片,配合宣传教育,在全国范围内普及地震和抗震知识。

我们居住在同一个可爱的地球上,应当承认,当今人们对地震规律还有许多未被认识的地方。地震预报特别是临震预报需要全球地质学家的共同探索。我们期望在国家科委的精心组织下,在今后15年里发挥多学科优势联合攻关,协同作战,这项事关重大国计民生的科技攻关项目一定能有所突破,有新的进展。