

地震动力学国家重点实验室

# 年 度 报 告

**Annual Report of State Key Laboratory  
of Earthquake Dynamics**

# 2009

2010 年 3 月 北京

# 实验室基本信息

实 验 室 名 称：地震动力学国家重点实验室

学 科 领 域：构造地质学、固体地球物理学

实 验 室 主 任：张培震

学术委员会主任：马 瑾

依 托 单 位：中国地震局地质研究所

通 信 地 址：北京 9803 信箱

邮 政 编 码：100029

联 系 电 话：010-62009034

传 真：010-62009034

网 页：[www.eqlab.ac.cn](http://www.eqlab.ac.cn)

E-mail 地 址：[masl@ies.ac.cn](mailto:masl@ies.ac.cn)

# 目 录

|                     |          |
|---------------------|----------|
| <b>第一部分：实验室工作报告</b> | <b>1</b> |
| 一、年度工作计划总结          | 3        |
| 1、自主研究课题执行情况        | 3        |
| 2、开放课题执行情况          | 3        |
| 二、研究工作和水平           | 4        |
| 三、队伍建设和人才培养         | 4        |
| 四、学术交流与运行管理         | 5        |
| 五、实验室公众开放活动         | 6        |
| 六、实验室学术委员会活动        | 6        |
| <b>第二部分：实验室数据</b>   | <b>7</b> |
| 一、实验室人员             | 9        |
| 1、实验室固定人员           | 9        |
| 2、新增学术带头人和学术骨干介绍    | 11       |
| 3、在站博士后和在学研究生       | 11       |
| 4、出站博士后和毕业研究生       | 14       |
| 二、实验室学术委员会组成        | 14       |
| 三、实验室承担的科研项目        | 15       |
| 1、实验室承担的国家和省部级课题    | 15       |
| 2、实验室承担的国际合作项目      | 18       |
| 3、实验室设立的自主研究课题      | 19       |
| 4、实验室设立的开放课题        | 20       |
| 四、实验室发表的学术论文        | 20       |
| 1、在学术刊物发表的论文        | 20       |
| 2、在国际会议发表的论文        | 25       |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 3、在国内学术会议发表的论文 .....           | 29        |
| 五、实验室人员出国（境）情况 .....           | 31        |
| 六、国（境）外学者来实验室访问情况 .....        | 33        |
| 七、新增大型仪器设备 .....               | 40        |
| <b>第三部分：汶川地震部分研究论文简介 .....</b> | <b>43</b> |



# **第一部分**

## **实验室工作报告**

## 一、年度工作计划总结

### 1、自主研究课题执行情况

地震动力学实验室 2009 年共设立自主课题 8 项，其中实验室“南北地震带构造变形与强震机理”研究计划、特别是汶川 8 级地震发震构造环境、发生过程和机理研究仍是重点支持的方向，共设立了 4 项课题；同时加大了对青年骨干探索性研究的支持，共设立了 3 项课题；用于支持实验技术和方法研究的课题 1 项。新设立的自主课题正在按照预定计划执行。

实验室 2008 年首次设立的 8 项课题执行情况良好，并取得了一些新进展。其中，实验室“南北地震带构造变形与强震机理”研究计划所属的 6 个课题开展了大量的野外调查、室内测试和实验工作，分别在南北带中北段活动构造的变形方式及形成过程、龙门山断裂带典型地貌面和震积层的年代学、汶川地震区典型断层剖面的物理性质、汶川地震区流动地震台阵观测、汶川地震形变场时空演化等方面取得了一批新资料、新结果。“帕米尔高原东北缘别尔托阔依剖面磁性地层与生物地层研究中晚第三纪构造与环境演化的指示”课题开展了野外工作和实验研究，并已取得了阶段性成果。“GPS 与 InSAR 相联合的地壳形变监测方法研究”课题在方法上取得了一定进展。围绕自主课题的研究工作，2009 年在国内外发表论文 10 篇。

### 2、开放课题执行情况

地震动力学实验室 2009 年共设立开放课题 6 项，课题负责人分别来自高等院校、中国科学院系统和地震局系统。各课题均已按预定计划开始实施。

实验室 2008 年批准的 8 项课题执行情况良好，并取得了一些进展。其中较为突出的有：“龙门山断裂带形变场与汶川地震的发震断层模式研究”课题已取得了显著进展，发表了相关研究成果；“汶川大地震动力成因的数值模拟研究”在龙门山断裂带地震发生机制方面取得新认识；“利用台阵环境噪音观测数据研究中国川西地区地壳上地幔速度结构”课题在川西地壳结构方面取得了新结果。2007 年批准的 8 项课题除 2 项于 2008 年获得持续支持外，其余均已执行完毕，目前正进行课题总结。

## 二、研究工作和水平

2009 年,地震动力学实验室共承担国家和省部级研究课题 46 项,其中 973 计划课题、863 计划课题、科技支撑项目、国家科技专项、重大科学工程、国家自然科学基金项目、国际科技合作项目、公益性行业专项等国家级研究课题 42 项,表明实验室具有较强的承担国家重要科研任务的能力。在实验室承担的国家级课题中,实验室人员负责在研国家自然科学基金项目 16 项、参加国家自然科学基金重点项目 1 项,在 2009 年国家自然科学基金申请中实验室有 9 项申请获得批准,表明实验室具有较强的竞争科研项目的能力。

2009 年实验室固定人员、流动人员和研究生等在国内学术刊物发表论文 66 篇,其中国外刊物 8 篇,国内核心刊物 55 篇,SCI 检索 28 篇,EI 检索 6 篇。在国内学术会议上宣读或展示论文 60 余篇。实验室取得的研究成果在国内学术界有重要的影响,多位研究人员在国内多个学术会议上作特邀报告。如:刘启元研究员应邀在 2009 年美国科学促进会(AAAS)年会上作报告,张培震研究员分别在第五届青藏高原/第二十四届喜马拉雅—喀喇昆仑—西藏国际学术研讨联合大会和中国地质学会 2009 学术年会上作大会报告,等等。

实验室围绕大陆强震机理与预测这一主题开展了多方面的探索和研究,特别是针对汶川地震开展了多学科综合研究,在汶川地震发震构造及变形特征、深部结构及环境、断层带物理力学性质等方面取得了阶段性研究结果,引起了国内外学者的广泛关注,研究成果被广为引用。

## 三、队伍建设和人才培养

2009 年,地震动力学实验室工作人员为 50 人,其中研究人员 40 人,技术人员 9 人,行政管理人员 1 人。实验室人员在职称结构上以高级研究和技术人员为主,其中研究员 15 人(含资深研究员 1 人),副研究员和高级工程师 14 人;在学历结构上以高学历者为主,其中具有博士学位者 29 人,具有硕士学位者 7 人;在年龄结构上以中青年人员为主,其中年龄在 45 岁以下的人员有 33 人。

2009 年,地震动力学实验室在依托单位的支持下,继续推动队伍建设和人才培养工作。实验室青年人才培养取得一定成效,有 3 名青年科技人员晋升为副研究员。

实验室通过招聘方式新增了 4 名中青年科研人员，其中应届毕业博士研究生 2 名，应届毕业硕士研究生 2 名。在依托单位招生的支持下，实验室研究生培养规模继续加大。2009 年实验室培养博士后和研究生 13 人，其中博士后 1 人，博士 7 人，硕士 5 人；2009 年底在站博士后和在读研究生达 72 人，其中在站博士后 10 人，博士研究生 31 人，硕士研究生 31 人。

## 四、学术交流与运行管理

尽管由于一些政策性限制对实验室人员出境参加国际合作和交流有一定的影响，但实验室总体上仍保持活跃的国际合作和交流。实验室多项课题的执行过程中开展了国际合作，其中签署了正式合作协议的合作课题 8 项；境外人员来实验室参加合作研究、开放课题、学术交流约 50 人次，实验室工作人员和研究生赴国外和港台参加合作研究、学术考察、国际学术会议 18 人次，并有 20 多人次参加了在国内举行的国际学术会议。通过与国际上高水平专家的合作与交流，实验室人员，特别是中青年科技人员的研究和交流能力得到显著提高，实验室在学术界的影响也得到提高。

作为我国地震研究领域唯一的国家重点实验室，实验室发挥了公共研究平台的作用，主要体现在：利用实验室自身的基础和优势，与地震系统多个单位、多所高等院校开展了合作研究；通过开放基金，吸引了一批专家来实验室开展研究工作；大型仪器设备对外开放共享，为许多专家提供了实验条件或技术服务。实验室重视大型设备的开放和共享。2009 年调试完成的新增大型设备已对外开放共享，大型实验设备的实验流程、使用程序进一步规范和完善。大型设备对外开放和提供技术服务的力度进一步加大，除个别设备因调试和维修外，多数大型设备的共享率明显提高，均超过 30%。

为了进一步规范实验室的管理，依据科技部、财政部下发的《国家重点实验室建设与运行管理办法》和财政部、科技部制定的《国家重点实验室专项经费管理办法》等文件，结合实验室的实际情况，2009 年对实验室内部管理制度进行了全面修订，其中包括：修订了《实验室管理章程》、《实验室财务管理办法》、《实验室人事管理办法》、《实验室开放基金课题管理条例》、《实验室仪器设备管理条例》、《实验室成果标注规定》等文件，制定了《实验室自主课题管理条例》、《实验室访问学者制度》等文件。

## 五、实验室公众开放活动

2009 年, 由于实验室需要全面完成所承担的汶川地震科考任务以及受汶川地震影响所延期的项目, 特别是大量仪器设备购置、研制和升级改造项目, 时间非常紧张, 因此未能安排专门的公众开放日, 但仍按照依托单位—中国地震局地质研究所的统一安排, 于我国第一个防灾减灾日—2009 年 5 月 12 日面向社会开放。此次开放日的目的和意义是, 以汶川大地震为背景, 向社会公众宣传地震相关知识, 提高民众的防震减灾意识, 并向社会公众介绍地震研究的现状。根据依托单位的要求, 实验室所属各研究单元均安排了专人向来实验室参观的社会公众发放科普材料、介绍实验室情况、回答提出的问题。由于 5 月 12 日不是节假日, 来所参观的社会公众并不是很多, 共有数十人次来访。配合我国确定的防灾减灾日, 组织面向社会公众的开放活动是地震动力学国家重点实验室义不容辞的义务, 但此次活动给我们的启发是, 应对开放时间进行适当调整, 尽量安排在节假日, 以便更多的社会公众参加, 这样才能取得更好的效果。

## 六、实验室学术委员会活动

地震动力学国家重点实验室于 2009 年 12 月 31 日召开了实验室学术委员会主任和实验室主任联席会议。实验室学术委员会主任、副主任, 实验室主任、副主任出席了会议, 依托单位的学术会成员及实验室研究单元负责人也参加了会议。会议听取了实验室关于运行管理、内部管理制度修订情况的简要报告, 重点讨论了实验室相关管理文件的修订。为进一步规范实验室的运行管理, 地震动力学国家重点实验室依据《国家重点实验室建设与运行管理办法》、《国家重点实验室专项经费管理办法》等文件, 对实验室运行管理制度提出了修改意见, 其中包括: 修订《实验室管理章程》、《实验室财务管理办法》、《实验室人事管理办法》、《实验室开放基金课题管理条例》、《实验室仪器设备管理条例》、《实验室成果标注规定》等文件, 制定《实验室自主课题管理条例》、《实验室访问学者制度》等文件。会议结合实验室的发展方向, 重点讨论了《实验室管理章程》、《实验室开放基金课题管理条例》、《实验室自主课题管理条例》以及《实验室访问学者制度》等文件, 提出了修改意见和建议, 并确定新的运行管理办法从 2010 年开始实施。

# **第二部分**

## **实验室数据**

## 一、实验室人员

### 1、实验室固定人员

| 序号 | 姓 名 | 性别 | 出生年月     | 最后学位 | 所学专业      | 研究方向     | 职称  | 备 注   |
|----|-----|----|----------|------|-----------|----------|-----|-------|
| 1  | 丁国瑜 | 男  | 1931. 09 | 副博士  | 新构造与活动构造  | 新构造年代学   | 研究员 |       |
| 2  | 马 瑾 | 女  | 1934. 11 | 副博士  | 大地构造物理    | 构造物理     | 研究员 |       |
| 3  | 张培震 | 男  | 1955. 12 | 博士   | 构造地质      | 新构造年代学   | 研究员 |       |
| 4  | 马胜利 | 男  | 1960. 03 | 博士   | 构造物理      | 构造物理     | 研究员 |       |
| 5  | 陈 杰 | 男  | 1966. 02 | 博士   | 地震地质      | 新构造年代学   | 研究员 |       |
| 6  | 刘启元 | 男  | 1945. 10 | 硕士   | 地球物理      | 地壳形变与动力学 | 研究员 | 资深专家  |
| 7  | 沈正康 | 男  | 1953. 03 | 博士   | 地球物理      | 地壳形变与动力学 | 研究员 | 特聘研究员 |
| 8  | 刘力强 | 男  | 1956. 07 | 博士   | 构造物理      | 构造物理     | 研究员 |       |
| 9  | 杨晓松 | 男  | 1959. 05 | 博士   | 构造地质      | 构造物理     | 研究员 |       |
| 10 | 何昌荣 | 男  | 1961. 01 | 博士   | 岩石力学      | 构造物理     | 研究员 |       |
| 11 | 甘卫军 | 男  | 1964. 08 | 博士   | 地震地质      | 地壳形变与动力学 | 研究员 |       |
| 12 | 尹功明 | 男  | 1966. 01 | 博士   | 地震地质      | 新构造年代学   | 研究员 |       |
| 13 | 单新建 | 男  | 1966. 08 | 博士   | 地球物理      | 地壳形变与动力学 | 研究员 |       |
| 14 | 周永胜 | 男  | 1969. 01 | 博士   | 构造物理      | 构造物理     | 研究员 |       |
| 15 | 王 敏 | 女  | 1964. 10 | 博士   | 大地测量      | 地壳形变与动力学 | 研究员 |       |
| 16 | 郑德文 | 男  | 1971. 10 | 博士   | 地震地质      | 新构造年代学   | 研究员 |       |
| 17 | 刘培洵 | 男  | 1963. 09 | 学士   | 构造地质      | 构造物理     | 副 研 |       |
| 18 | 王 萍 | 女  | 1964. 03 | 博士   | 新构造年代学    | 新构造年代学   | 副 研 |       |
| 19 | 屈春燕 | 女  | 1966. 01 | 博士   | 构造地质      | 地壳形变与动力学 | 副 研 |       |
| 20 | 刘 洁 | 女  | 1967. 08 | 博士   | 水文地质与工程地质 | 地壳形变与动力学 | 副 研 | 出国学习  |
| 21 | 尹金辉 | 男  | 1969. 01 | 博士   | 地震地质      | 新构造年代学   | 副 研 |       |
| 22 | 陈九辉 | 男  | 1969. 03 | 博士   | 地球物理      | 地壳形变与动力学 | 副 研 |       |
| 23 | 郑荣章 | 男  | 1970. 01 | 博士   | 新构造年代学    | 新构造年代学   | 副 研 |       |

|    |     |   |         |    |             |          |     |            |
|----|-----|---|---------|----|-------------|----------|-----|------------|
| 24 | 陶 玮 | 女 | 1971.11 | 博士 | 地球物理        | 地壳形变与动力学 | 副 研 |            |
| 25 | 蒋汉朝 | 男 | 1973.03 | 博士 | 第四纪地质       | 新构造年代学   | 副 研 |            |
| 26 | 郭 飏 | 男 | 1974.10 | 博士 | 地球物理        | 地壳形变与动力学 | 副 研 |            |
| 27 | 余怀忠 | 男 | 1975.02 | 博士 | 地球物理        | 地壳形变与动力学 | 副 研 | 2009.12 调离 |
| 28 | 孙建宝 | 男 | 1975.07 | 博士 | 地球物理        | 地壳形变与动力学 | 副 研 |            |
| 29 | 陈顺云 | 男 | 1976.03 | 博士 | 构造地质        | 构造物理     | 副 研 |            |
| 30 | 刘春茹 | 女 | 1980.08 | 博士 | 地球化学        | 新构造年代学   | 副 研 |            |
| 31 | 谷元珠 | 女 | 1957.02 |    | 计算机应用       | 新构造年代学   | 高 工 |            |
| 32 | 李顺成 | 男 | 1969.04 |    | 地球物理        | 地壳形变与动力学 | 高 工 |            |
| 33 | 王凯英 | 女 | 1976.01 | 博士 | 构造物理        | 构造物理     | 助 研 |            |
| 34 | 刘进峰 | 男 | 1977.08 | 博士 | 第四纪地质       | 新构造年代学   | 助 研 |            |
| 35 | 张桂芳 | 女 | 1976.09 | 硕士 | 地球物理        | 地壳形变与动力学 | 助 研 |            |
| 36 | 张会平 | 男 | 1978.07 | 博士 | 地学信息工程      | 新构造年代学   | 助 研 |            |
| 37 | 宋小刚 | 男 | 1979.06 | 博士 | 摄影测量<br>与遥感 | 地壳形变与动力学 | 助 研 |            |
| 38 | 李 昱 | 女 | 1981.02 | 博士 | 地球物理        | 地壳形变与动力学 | 助 研 | 2009.11 来室 |
| 39 | 王阎昭 | 女 | 1981.05 | 博士 | 固体地球物理      | 地壳形变与动力学 | 助 研 | 2009.07 来室 |
| 40 | 李建平 | 男 | 1957.03 |    | 第四纪地质       | 新构造年代学   | 实验师 |            |
| 41 | 刘粤霞 | 女 | 1957.10 |    | 第四纪地质       | 新构造年代学   | 实验师 |            |
| 42 | 郑勇刚 | 男 | 1972.12 |    | 电子技术        | 新构造年代学   | 实验师 |            |
| 43 | 扈小燕 | 女 | 1978.09 | 硕士 | 计算机应用       | 构造物理     | 工程师 |            |
| 44 | 李秋珍 | 女 | 1971.09 |    | 地球物理        |          | 工程师 |            |
| 45 | 陈国强 | 男 | 1980.10 | 硕士 | 机电自动化       | 构造物理     | 工程师 |            |
| 46 | 姚文明 | 男 | 1981.07 | 学士 | 机械工程        | 构造物理     | 助 工 |            |
| 47 | 张国宏 | 男 | 1978.10 | 硕士 | 构造地质        | 地壳形变与动力学 | 研 实 |            |
| 48 | 党嘉祥 | 男 | 1981.09 | 硕士 | 构造地质        | 构造物理     | 研 实 |            |
| 49 | 陈建业 | 男 | 1983.09 | 硕士 | 构造地质        | 构造物理     | 研 实 | 2009.07 来室 |
| 50 | 徐红艳 | 女 | 1984.03 | 硕士 | 植物学         | 新构造年代学   | 助 工 | 2009.07 来室 |



## 2、新增学术带头人和学术骨干介绍

郑德文，男，1971 年出生，研究员。在中国地震局地质研究所获博士学位，曾赴美国密歇根大学、加州理工学院进行访问研究。研究方向为构造热年代学，先后承担过国家自然科学基金、科技部技改项目、地震联合基金项目，曾担任 ICGP 项目中国区的 Co-leader。近年来在应用热年代学研究青藏高原晚新生代构造活动的时间学方面取得了多项研究成果，在国内外核心刊物发表论文 20 余篇，其中 SCI 收录 8 篇。



## 3、在站博士后和在学研究生

| 序号 | 类别  | 姓名  | 性别 | 出生年月     | 专业         | 导师  | 备注    |
|----|-----|-----|----|----------|------------|-----|-------|
| 1  | 博士后 | 刘 峡 | 女  | 1967. 10 | 地质学        | 马 瑾 |       |
| 2  | 博士后 | 郭彦双 | 男  | 1976. 12 | 地质学        | 马 瑾 |       |
| 3  | 博士后 | 张会平 | 男  | 1978. 7  | 地质学        | 张培震 | 实验室在职 |
| 4  | 博士后 | 张竹琪 | 男  | 1980. 9  | 地质学        | 张培震 |       |
| 5  | 博士后 | 朱守彪 | 男  | 1964. 2  | 地质学        | 张培震 |       |
| 6  | 博士后 | 殷海涛 | 男  | 1980. 6  | 地壳形变与地球动力学 | 张培震 |       |
| 7  | 博士后 | 刘春茹 | 女  | 1980. 8  | 地质学        | 张培震 | 实验室在职 |
| 8  | 博士后 | 方 石 | 男  | 1974. 8  | 地质学        | 张培震 |       |
| 9  | 博士后 | 宋小刚 | 男  | 1979. 6  | 地质学        | 单新建 | 实验室在职 |
| 10 | 博士后 | 王学滨 | 男  | 1975. 6  | 地质学        | 马 瑾 |       |
| 11 | 博士生 | 王 峻 | 男  | 1979. 8  | 固体地球物理学    | 刘启元 |       |
| 12 | 博士生 | 田云峰 | 男  | 1976. 7  | 固体地球物理学    | 沈正康 |       |
| 13 | 博士生 | 陈正位 | 男  | 1973. 11 | 构造地质学      | 张培震 |       |
| 14 | 博士生 | 黄 蓓 | 女  | 1978. 3  | 构造地质学      | 张培震 |       |
| 15 | 博士生 | 霍 矩 | 男  | 1983. 1  | 第四纪地质      | 陈 杰 | 联合培养  |
| 16 | 博士生 | 洪顺英 | 男  | 1979. 4  | 构造地质学      | 单新建 |       |
| 17 | 博士生 | 张桂芳 | 女  | 1976. 9  | 构造地质学      | 单新建 | 实验室在职 |
| 18 | 博士生 | 肖根如 | 男  | 1978. 1  | 固体地球物理学    | 甘卫军 |       |

|    |     |     |   |         |         |     |       |
|----|-----|-----|---|---------|---------|-----|-------|
| 19 | 博士生 | 王伟涛 | 男 | 1979.12 | 构造地质学   | 张培震 |       |
| 20 | 博士生 | 郭利民 | 男 | 1973.4  | 固体地球物理学 | 单新建 |       |
| 21 | 博士生 | 刘云华 | 男 | 1977.9  | 固体地球物理学 | 单新建 |       |
| 22 | 博士生 | 汲云涛 | 男 | 1982.3  | 固体地球物理学 | 刘力强 |       |
| 23 | 博士生 | 张国宏 | 男 | 1978.10 | 固体地球物理学 | 单新建 | 实验室在职 |
| 24 | 博士生 | 韩亮  | 男 | 1983.6  | 构造地质学   | 周永胜 |       |
| 25 | 博士生 | 缪阿丽 | 女 | 1984.2  | 固体地球物理学 | 马胜利 |       |
| 26 | 博士生 | 周德敏 | 男 | 1977.2  | 固体地球物理学 | 甘卫军 |       |
| 27 | 博士生 | 郝明  | 男 | 1982.3  | 固体地球物理学 | 沈正康 |       |
| 28 | 博士生 | 陈为涛 | 男 | 1983.12 | 固体地球物理学 | 甘卫军 |       |
| 29 | 博士生 | 代树红 | 男 | 1978.10 | 固体地球物理学 | 马胜利 |       |
| 30 | 博士生 | 陈涛  | 男 | 1979.6  | 构造地质学   | 张培震 |       |
| 31 | 博士生 | 梁诗明 | 男 | 1982.8  | 固体地球物理学 | 甘卫军 |       |
| 32 | 博士生 | 李文巧 | 男 | 1978.4  | 构造地质学   | 陈杰  |       |
| 33 | 博士生 | 李涛  | 男 | 1985.9  | 构造地质学   | 陈杰  |       |
| 34 | 博士生 | 齐少华 | 男 | 1983.8  | 固体地球物理学 | 刘启元 |       |
| 35 | 博士生 | 刘贵  | 女 | 1982.7  | 构造地质学   | 周永胜 |       |
| 36 | 博士生 | 陈建业 | 男 | 1983.9  | 构造地质学   | 杨晓松 | 实验室在职 |
| 37 | 博士生 | 刘远征 | 男 | 1978.8  | 构造物理学   | 马瑾  |       |
| 38 | 博士生 | 韩飞  | 男 | 1981.11 | 第四纪年代学  | 尹功明 |       |
| 39 | 博士生 | 杨静  | 女 | 1984.1  | 构造地质学   | 尹功明 |       |
| 40 | 博士生 | 葛伟鹏 | 男 | 1981.2  | 固体地球物理学 | 沈正康 |       |
| 41 | 博士生 | 王凡  | 女 | 1984.1  | 固体地球物理学 | 沈正康 |       |
| 42 | 硕士生 | 潘家伟 | 男 | 1984.1  | 构造地质学   | 陈杰  | 联合培养  |
| 43 | 硕士生 | 兰彩云 | 女 | 1986.4  | 固体地球物理学 | 何昌荣 |       |
| 44 | 硕士生 | 靖晨  | 男 | 1984.5  | 构造地质学   | 周永胜 |       |
| 45 | 硕士生 | 张国苓 | 女 | 1986.6  | 构造地质学   | 杨晓松 |       |
| 46 | 硕士生 | 陈东洲 | 男 | 1985.7  | 构造地质学   | 马瑾  |       |

|    |     |     |   |          |         |       |      |
|----|-----|-----|---|----------|---------|-------|------|
| 47 | 硕士生 | 俞 岗 | 男 | 1985. 12 | 地球化学    | 尹 功 明 |      |
| 48 | 硕士生 | 杨会丽 | 女 | 1982. 4  | 地球化学    | 陈 杰   |      |
| 49 | 硕士生 | 韩宇飞 | 男 | 1981. 7  | 固体地球物理学 | 单新建   |      |
| 50 | 硕士生 | 闫相相 | 男 | 1986. 11 | 固体地球物理学 | 单新建   |      |
| 51 | 硕士生 | 刘照星 | 男 | 1987. 1  | 构造地质学   | 周永胜   |      |
| 52 | 硕士生 | 赵盼盼 | 男 | 1987. 6  | 固体地球物理学 | 陈九辉   |      |
| 53 | 硕士生 | 余 松 | 男 | 1985. 8  | 构造地质学   | 陈 杰   | 联合培养 |
| 54 | 硕士生 | 黄明达 | 男 | 1986. 3  | 构造地质学   | 陈 杰   |      |
| 55 | 硕士生 | 高 璐 | 女 | 1986. 2  | 构造地质学   | 尹 功 明 |      |
| 56 | 硕士生 | 吴 曼 | 女 | 1985. 9  | 构造地质学   | 杨晓松   |      |
| 57 | 硕士生 | 云 龙 | 男 | 1985. 2  | 固体地球物理学 | 马 瑾   |      |
| 58 | 硕士生 | 姚 路 | 男 | 1986. 9  | 固体地球物理学 | 马胜利   |      |
| 59 | 硕士生 | 郭玲莉 | 女 | 1985. 6  | 固体地球物理学 | 刘力强   |      |
| 60 | 硕士生 | 张 雷 | 男 | 1985. 10 | 构造地质学   | 何昌荣   |      |
| 61 | 硕士生 | 袁兆德 | 男 | 1986. 8  | 构造地质学   | 陈 杰   |      |
| 62 | 硕士生 | 张 斌 | 男 | 1985. 2  | 构造地质学   | 王 萍   | 联合培养 |
| 63 | 硕士生 | 王建存 | 男 | 1983. 6  | 构造地质学   | 王 萍   | 联合培养 |
| 64 | 硕士生 | 毛 雪 | 女 | 1986. 1  | 地理学     | 蒋汉朝   | 联合培养 |
| 65 | 硕士生 | 闫丽莉 | 女 | 1983. 6  | 固体地球物理学 | 单新建   |      |
| 66 | 硕士生 | 路 珍 | 女 | 1987. 9  | 构造地质学   | 何昌荣   |      |
| 67 | 硕士生 | 张媛媛 | 女 | 1987. 2  | 构造地质学   | 周永胜   |      |
| 68 | 硕士生 | 杨永鑫 | 男 | 1986. 9  | 构造地质学   | 杨晓松   |      |
| 69 | 硕士生 | 任雅琼 | 女 | 1985. 12 | 固体地球物理学 | 马 瑾   |      |
| 70 | 硕士生 | 侯林锋 | 男 | 1988. 3  | 固体地球物理学 | 马胜利   |      |
| 71 | 硕士生 | 李普春 | 男 | 1984. 3  | 固体地球物理学 | 刘力强   |      |
| 72 | 硕士生 | 庞建章 | 男 | 1985. 12 | 地球化学    | 郑德文   |      |

## 4、出站博士后和毕业研究生

| 序号 | 类 别 | 姓 名 | 性别 | 出生年月     | 专 业     | 导 师 | 备 注   |
|----|-----|-----|----|----------|---------|-----|-------|
| 1  | 博士后 | 吴庆龙 | 男  | 1973. 9  | 地质学     | 张培震 |       |
| 2  | 博士生 | 王 敏 | 女  | 1964. 10 | 固体地球物理学 | 沈正康 | 实验室在职 |
| 3  | 博士生 | 王阎昭 | 女  | 1981. 5  | 固体地球物理学 | 沈正康 |       |
| 4  | 博士生 | 郭 飏 | 男  | 1974. 10 | 固体地球物理学 | 刘启元 | 实验室在职 |
| 5  | 博士生 | 李 昱 | 女  | 1981. 2  | 固体地球物理学 | 刘启元 |       |
| 6  | 博士生 | 刘建辉 | 男  | 1978. 9  | 构造地质学   | 张培震 |       |
| 7  | 博士生 | 郑文俊 | 男  | 1972. 11 | 构造地质学   | 张培震 |       |
| 8  | 博士生 | 李 鹏 | 女  | 1978. 12 | 固体地球物理学 | 沈正康 |       |
| 9  | 硕士生 | 齐少华 | 男  | 1983. 8  | 固体地球物理学 | 刘启元 |       |
| 10 | 硕士生 | 陈建业 | 男  | 1983. 9  | 构造地质学   | 杨晓松 |       |
| 11 | 硕士生 | 陈国强 | 男  | 1980. 10 | 固体地球物理学 | 刘力强 | 实验室在职 |
| 12 | 硕士生 | 何 为 | 男  | 1985. 1  | 地球化学    | 李大明 |       |
| 13 | 硕士生 | 韩孔燕 | 女  | 1982. 4  | 地球化学    | 尹功明 |       |

## 二、实验室学术委员会组成

| 序号 | 姓名  | 性别 | 出生年月     | 职称  | 学委会<br>职务 | 专业             | 工作单位             |
|----|-----|----|----------|-----|-----------|----------------|------------------|
| 1  | 马 瑾 | 女  | 1934. 11 | 研究员 | 主任        | 构造物理学          | 中国地震局地质研究所       |
| 2  | 石耀霖 | 男  | 1944. 02 | 教 授 | 副主任       | 地球动力学          | 中国科学院研究生院        |
| 3  | 周力平 | 男  | 1957. 08 | 教 授 | 副主任       | 第四纪地质<br>及年代学  | 北京大学城市<br>与环境科学系 |
| 4  | 陈运泰 | 男  | 1940. 08 | 研究员 | 委员        | 地震学            | 中国地震局地球<br>物理研究所 |
| 5  | 陈 颢 | 男  | 1942. 12 | 研究员 | 委员        | 地球物理学<br>岩石物理学 | 中国地震局            |
| 6  | 卢演涛 | 男  | 1940. 06 | 研究员 | 委员        | 新构造及年代学        | 中国地震局地质研究所       |
| 7  | 陈永顺 | 男  | 1956. 05 | 教 授 | 委员        | 地球物理学          | 北京大学地球物理系        |

|    |     |   |          |     |    |                |                 |
|----|-----|---|----------|-----|----|----------------|-----------------|
| 8  | 朱日祥 | 男 | 1956. 08 | 研究员 | 委员 | 古地磁与地球动力学      | 中国科学院地质与地球物理研究所 |
| 9  | 刘启元 | 男 | 1945. 10 | 研究员 | 委员 | 地震学            | 中国地震局地质研究所      |
| 10 | 沈正康 | 男 | 1953. 03 | 研究员 | 委员 | 构造物理学<br>地球物理学 | 中国地震局地质研究所      |
| 11 | 金振民 | 男 | 1941. 09 | 教授  | 委员 | 构造地质学<br>岩石流变学 | 中国地质大学（武汉）      |
| 12 | 张国民 | 男 | 1942. 11 | 研究员 | 委员 | 地震学与地震预报       | 中国地震局地震预测研究所    |
| 13 | 张培震 | 男 | 1955. 12 | 研究员 | 委员 | 活动构造与地球动力学     | 中国地震局地质研究所      |
| 14 | 黄立人 | 男 | 1942. 12 | 研究员 | 委员 | 大地测量学          | 中国地震局第一监测中心     |
| 15 | 程鹏飞 | 男 | 1962. 07 | 研究员 | 委员 | 大地测量学          | 中国测绘科学研究院       |

### 三、实验室承担的科研项目

#### 1、实验室承担的国家和省部级课题

| 序号 | 项目（课题）名称                           | 编号           | 负责人         | 参加人员                               | 起止时间        | 类型       |
|----|------------------------------------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------|----------|
| 1  | 断裂系统的长期活动习性与强震复发行为                 | 2004CB418401 | 徐锡伟*<br>张培震 | 袁道阳, 李传友,<br>张广良                   | 2004 ~ 2009 | 973 计划项目 |
| 2  | 三维地壳上地幔结构的高分辨率综合地球物理探测             | 2004CB418402 | 刘启元         | 陈九辉, 李顺成,<br>郭 飏, 李 昱,<br>王 继, 王 俊 | 2004 ~ 2009 | 973 计划项目 |
| 3  | 断裂带运动方式、应变分配和时空演化过程                | 2004CB418403 | 沈正康<br>任金卫* | 甘卫军, 王 敏,<br>陶 玮, 王阎昭              | 2004 ~ 2009 | 973 计划项目 |
| 4  | 断裂带力学作用过程与强震孕育发生的物理机制              | 2004CB418405 | 马胜利         | 刘力强, 何昌荣,<br>杨晓松, 周永胜,<br>刘培洵, 党嘉祥 | 2004 ~ 2009 | 973 计划项目 |
| 5  | 中亚大陆强震构造格局及其动力学环境                  | 2008CB425703 | 张家声*        | 甘卫军, 陶 玮,<br>王 敏, 陈为涛,<br>肖根如, 周德敏 | 2009 ~ 2011 | 973 计划项目 |
| 6  | 多频多谱段遥感数据生态环境参数综合反演技术              | 2009AA12Z146 | 陈尔学*        | 孙建宝, 沈正康                           | 2009 ~ 2011 | 863 计划项目 |
| 7  | 汶川地震断裂带科学钻探：地震断裂带的岩石物理-力学性质与地震发生机理 | 无编号          | 马胜利<br>杨晓松  | 何昌荣, 周永胜,<br>刘力强, 党嘉祥,<br>陈建业      | 2008 ~ 2012 | 国家重大科技专项 |

|    |                                                     |              |      |                              |             |              |
|----|-----------------------------------------------------|--------------|------|------------------------------|-------------|--------------|
| 8  | 汶川地震科学考察                                            | 无编号          | 张培震  | 冉勇康, 陈杰, 甘卫军, 单新建, 刘启元       | 2008 ~ 2009 | 国家财政专项       |
| 9  | 基于 InSAR 地震形变场动态监测技术研究                              | 2008BAC35B04 | 单新建  | 单新建, 屈春燕, 张国宏, 张桂芳, 宋小刚, 郭利民 | 2008 ~ 2010 | 国家科技支撑计划     |
| 10 | 基于卫星热红外遥感的地震综合信息处理与应用技术研究                           | 2008BAC35B03 | 孟庆岩* | 屈春燕                          | 2008 ~ 2010 | 国家科技支撑计划     |
| 11 | 水库地震预测方法研究                                          | 2008BAC38B03 | 蒋海昆  | 单新建, 宋小刚, 张国宏                | 2008 ~ 2010 | 国家科技支撑计划     |
| 12 | 华北克拉通晚中生代岩石圈减薄过程中的地壳拆离作用与岩石流变学约束                    | 90814006     | 刘俊来* | 周永胜, 姚文明, 党嘉祥, 韩亮, 刘贵, 刘照星   | 2009 ~ 2012 | 国家自然科学基金重大项目 |
| 13 | 中国大陆活动断裂带慢滑移事件研究                                    | 40674022     | 沈正康  | 沈正康, 余怀忠, 王闯昭                | 2007 ~ 2009 | 国家自然科学基金     |
| 14 | 青藏高原地壳差异运动 GPS 速度场的运动学和动力学模拟解释                      | 40674055     | 甘卫军  | 程佳, 肖根如, 陈为涛                 | 2007 ~ 2009 | 国家自然科学基金     |
| 15 | 祁连山新生代构造演化的热年代学制约                                   | 40672134     | 郑德文  | 张培震, 郑文俊                     | 2007 ~ 2009 | 国家自然科学基金     |
| 16 | 西南天山第四纪断层相关褶皱的侧向生长扩展及相互作用                           | 40672109     | 陈杰   | 刘进峰, 张克旗, 王昌盛                | 2007 ~ 2009 | 国家自然科学基金     |
| 17 | 利用卫星红外遥感技术研究长白山火山的活动性                               | 40772106     | 屈春燕  | 单新建, 张国宏, 刘云华                | 2008 ~ 2010 | 国家自然科学基金     |
| 18 | 震前应力积累模式与加卸载响应比临界敏感性及其应用                            | 40704007     | 余怀忠  | 程佳, 王闯昭                      | 2008 ~ 2010 | 国家自然科学基金     |
| 19 | 利用 S 波接收函数研究中国境内天山的岩石圈结构                            | 40774019     | 刘启元  | 陈九辉, 郭飙, 李顺成, 李昱, 王峻, 齐少华    | 2008 ~ 2010 | 国家自然科学基金     |
| 20 | 积石山(峡)地区黄河第四纪侵蚀下切速率研究- <sup>10</sup> Be 宇宙成因核素年代学约束 | 40702028     | 张会平  | 刘建辉, 陈正位                     | 2008 ~ 2010 | 国家自然科学基金     |
| 21 | 天池火山末次大喷发系列样品 <sup>14</sup> C 测年研究                  | 40772107     | 尹金辉  | 王萍, 刘粤霞                      | 2008 ~ 2010 | 国家自然科学基金     |
| 22 | 西秦岭北缘断裂带新生代构造变形及演化                                  | 40772127     | 王志才  | 张培震, 陈正位, 刘建辉                | 2008 ~ 2010 | 国家自然科学基金     |

|    |                                      |              |          |                                   |             |            |
|----|--------------------------------------|--------------|----------|-----------------------------------|-------------|------------|
| 23 | 汶川 $M_s 8.0$ 地震形变场特征及其演化趋势的 GPS 观测研究 | 40841013     | 张培震      | 甘卫军                               | 2008 ~ 2009 | 国家自然科学基金   |
| 24 | 断层活动引起的热场与应变场的实验研究与现场观测              | 40872129     | 马 瑾      | 刘力强, 陈顺云                          | 2009 ~ 2011 | 国家自然科学基金   |
| 25 | 声发射震源机制与应力场演化的实验研究                   | 40874096     | 刘培询      | 刘力强, 陈顺云, 陈国强                     | 2009 ~ 2011 | 国家自然科学基金   |
| 26 | 复杂断层的三维扩展特征及水对其演化过程的影响               | 40802044     | 郭彦双      | 王凯英, 汲云涛, 缪阿丽, 陈东洲                | 2009 ~ 2011 | 国家自然科学基金   |
| 27 | 黄河上游积石峡古堰塞事件及古灾害研究                   | 40801010     | 吴庆龙      | 王伟涛, 史 翔                          | 2009 ~ 2011 | 国家自然科学基金   |
| 28 | 基于 InSAR 的天池火山形变场动态演化特征与数值模拟研究       | 40874006     | 单新建      | 屈春燕, 宋小刚, 张桂芳, 张国宏, 韩宇飞           | 2009 ~ 2011 | 国家自然科学基金   |
| 29 | 泥河湾盆地 ~1Ma 以来沉积地层的石英回授光释光侧年研究        | 40802040     | 刘进峰      | 卢演涛, 王昌盛                          | 2009 ~ 2010 | 国家自然科学基金   |
| 30 | 四川安宁河—则木河断层带应力状态研究                   | 2006DFA21660 | 马胜利      | 刘力强, 刘培询, 陈顺云, 陈国强, 黄元敏, 汲云涛      | 2006—2009   | 国际科技合作计划项目 |
| 31 | 晚新生代帕米尔向北的楔入—大陆斜向碰撞作用的研究             | 2008DFA20860 | 陈 杰      | 蒋汉朝, 李 涛, 余 松                     | 2008 ~ 2011 | 国际科技合作计划项目 |
| 32 | 中国地震电磁卫星 (CSES) 计划第一期研究              | 2009DFA21480 | 单新建      | 屈春燕, 闫相相                          | 2008 ~ 2011 | 国际科技合作计划项目 |
| 33 | 中国大陆构造环境监测网络                         | 无            | 地壳运动工程中心 | 单新建, 甘卫军                          | 2008 ~ 2012 | 国家重大工程项目   |
| 34 | 中地壳断层摩擦稳定性与地震成核关系的实验研究               | 200708014    | 何昌荣      | 赵树清, 姚文明, 罗 丽, 兰彩云                | 2007 ~ 2009 | 公益性行业科研专项  |
| 35 | 川滇地区高分辨率运动及形变场与强震地点确定                | 200708002    | 沈正康      | 沈正康, 甘卫军, 王 敏, 陶 玮, 王阎昭           | 2007 ~ 2009 | 公益性行业科研专项  |
| 36 | InSAR 与 GPS 的联合优化观测与处理技术研究           | 200708013    | 甘卫军      | 屈春燕, 李建华, 张桂芳, 肖根如, 郭利民, 韩宇飞, 陈为涛 | 2007 ~ 2009 | 公益性行业科研专项  |

|    |                                |             |     |                              |             |           |
|----|--------------------------------|-------------|-----|------------------------------|-------------|-----------|
| 37 | 重大工程场址区断层物质样品采集、测年方法及其可靠性研究    | 200708021   | 尹功明 | 李建平, 俞 岗                     | 2007 ~ 2009 | 公益性行业科研专项 |
| 38 | 地震信息网络安全运行、风险防范与重大事件处置技术研究     | 200708015   | 单新建 | 屈春燕, 张国宏, 李卫东                | 2007 ~ 2009 | 公益性行业科研专项 |
| 39 | 地震数据模型优化技术研究                   | 200708049   | 屈春燕 | 李卫东                          | 2007 ~ 2009 | 公益性行业科研专项 |
| 40 | 强震孕育的深部岩石物理性质实验研究              | 2008419012  | 杨晓松 | 陈建业, 姚文明, 张国苓                | 2008 ~ 2010 | 公益性行业科研专项 |
| 41 | 鲜水河断裂热活动与形变场的实验与野外观测           | 2008419011  | 刘力强 | 马 瑾, 刘培洵, 陈顺云, 扈小燕, 陈国强, 郭彦双 | 2008 ~ 2010 | 公益性行业科研专项 |
| 42 | 城市活断层探测中的第四纪年代学关键技术研究与应用       | 200808015   | 陈 杰 | 卢演涛, 刘进峰, 杨会丽, 余 松, 李 涛, 黄明达 | 2008 ~ 2010 | 公益性行业科研专项 |
| 43 | 断塞塘沉积物 <sup>14</sup> C 测年可靠性研究 | A07026      | 尹金辉 | 刘粤霞, 郑勇刚                     | 2007 ~ 2009 | 地震基金      |
| 44 | 河西走廊北部山前几条近东西断裂的新活动特征研究 (B)    | B07007      | 郑文俊 | 张培震, 郑德文, 李传友                | 2007 ~ 2009 | 地震基金      |
| 45 | 雁列断层的三维扩展及其物理场演化特征研究           | 20070420414 | 郭彦双 |                              | 2007 ~ 2009 | 中国博士后基金   |
| 46 | 南北地震带中段水系形态及其与地震构造的关系研究        | 20070420415 | 张会平 |                              | 2007 ~ 2009 | 中国博士后基金   |

注：带\*者非本实验室人员。

## 2、实验室承担的国际合作项目

除上表中所列示的 3 项国际合作项目外，实验室承担的国际合作项目（双方签署合作协议）还有：

（1）Imaging the Upper Mantle Beneath the Western Tibetan Plateau，美国国家自然科学基金会资助，执行期限 2006—2009，负责人为美国仁色雷尔工学院 Steve Ro-ecker 教授，合作者为刘启元研究员。

（2）青藏高原东北部晚新生代构造演化与形成过程，美国国家自然科学基金会和相关课题资助，执行期限 2006—2010，中方负责人为张培震研究员，美方负责人



为美国科罗拉多大学 P. Molnar 教授。

(3) Continuation and termination of the Karakorum and Karakax faults in Western Tibet: Implications for the role of regional strike-slip faults in orogenic belts, 美国国家自然科学基金会资助, 执行期限 2009—2012, 负责人为美国休斯顿大学 A. Robinson 博士, 合作者为陈杰研究员。

(4) 利用地震台阵环境噪音观测数据研究中国川西地区地壳上地幔速度结构, 合作单位为美国麻省理工学院 (MIT) 地球大气与行星科学系, 双方课题资助, 执行期限 2008—2010, 中方负责人为刘启元研究员, 美方负责人为 Robert D. van der Hilst 教授。

(5) 根据环境噪音的连续观测数据研究中国川西地区地壳介质的速度变化, 合作单位为法国约瑟夫-傅里叶大学地球内部物理与构造物理实验室, 双方课题资助, 执行期限 2008—2010, 中方负责人为刘启元研究员, 法方负责人为 Michel Campillo 教授。

### 3、实验室设立的自主研究课题

| 序号 | 课题名称                              | 负责人 | 执行年限 | 课题类型                 |
|----|-----------------------------------|-----|------|----------------------|
| 1  | 汶川地震相关构造单元的地壳流变结构及流体对震源区断层变形机制的影响 | 周永胜 | 三年   | “南北地震带构造变形和强震机理研究”计划 |
| 2  | 汶川地震邻近区域应力应变场的时空演化                | 王 敏 | 三年   |                      |
| 3  | 汶川地震断层泥 ESR 和释光测年信号特征研究           | 刘春茹 | 三年   |                      |
| 4  | 川滇等地震多发地区的构造应力场重建                 | 王凯英 | 三年   |                      |
| 5  | 祁连山晚新生代构造活动及气候响应                  | 郑德文 | 三年   | 探索性研究 (人才培养)         |
| 6  | 青藏高原东北缘大夏河流域晚新生代侵蚀下切控制因素研究        | 张会平 | 三年   | 探索性研究 (人才培养)         |
| 7  | 构造活动热信息的天地联合探测与研究                 | 陈顺云 | 三年   | 探索性研究 (人才培养)         |
| 8  | 瞬态应变场实验观测与分析                      | 刘培洵 | 三年   | 实验技术研究               |
|    | 合 计                               |     |      |                      |

4、实验室设立的开放课题

| 序号 | 课题名称                                | 编 号        | 负责人、单位             | 起止时间        |
|----|-------------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| 1  | 青藏高原内部及周缘强震对区域活动断裂危险程度的影响评估         | LED2009B01 | 刘杰，中国地震台网中心        | 2009 ~ 2011 |
| 2  | 长石释光计时研究                            | LED2009B02 | 龚革联，中国科学院广州地球化学研究所 | 2009 ~ 2011 |
| 3  | 汶川 8.0 级大震同震响应及动应力触发研究              | LED2009B03 | 周龙泉，中国地震台网中心       | 2009 ~ 2011 |
| 4  | 利用交流阻抗频率域和时间域特征研究含水岩石变形破坏过程         | LED2009B04 | 马洁，首都师范大学          | 2009 ~ 2011 |
| 5  | 26Al/10Be 与 ESR 法研究泥河湾古人类遗址的年代      | LED2009B05 | 沈冠军，南京师范大学地理科学学院   | 2009 ~ 2011 |
| 6  | 氧化带中含钾硫酸盐矿物的 40Ar-39Ar 法定年及其新生代构造意义 | LED2009B06 | 许英霞，河北理工大学         | 2009 ~ 2011 |

四、实验室发表的学术论文

1、在学术刊物发表的论文

1) 陈九辉，刘启元，李顺成，郭飏，李昱，王峻，齐少华，2009，汶川  $M_s8.0$  地震余震序列重新定位及其地震构造研究，地球物理学报，52（2）：390—397

2) 陈建业，杨晓松，石耀霖，2009，热-流-固耦合方法模拟岩石圈与软流圈相互作用，地球物理学报，52（4）：939—949

3) 陈顺云，马瑾，刘培洵，刘力强，2009，中国大陆地表温度年变基准场研究，地球物理学报，52（9）：2273—2281

4) 陈顺云，刘力强，刘培洵，马瑾，陈国强，2009，应力应变与温度响应关系的理论与实验研究，中国科学（D 辑），39（10）：1446—1455

Chen Shunyun, Liu Liqiang, Liu Peixun, Ma Jin, Chen Guoqiang, 2009, Theoretical and experimental study on relationship between stress-strain and temperature variation, Science in China Series D, 52（11）：1825—1834

5) 程佳，甘卫军，王泽河，陈为涛，肖根如，2009，2001 年昆仑山口西  $M_s8.1$  地震前背景形变场的模拟研究，地震地质，31（1）：97—111

6) 杜方，闻学泽，张培震，王庆良，2009，2008 年汶川 8.0 级地震前横跨龙门山断裂带的震间形变，地球物理学报，52（11）：2729—2738

7) 付碧宏, 时丕龙, 王萍, 李琦, 孔屏, 郑国东, 2009, 2008 年汶川地震断层北川段的几何学与运动学特征及地震地质灾害效应, 地球物理学报, 52 (2): 485—495

8) 付碧宏, 王萍, 孔屏, 时丕龙, 郑国东, 2009, 中国汶川“5.12”8.0 级大地震—地震地质灾害图集, 图集, 地震出版社

9) Gao Lu, Yin Gongming, Liu Chunru, Jean-Jacques Bahain, Lin Min, Li Jianping, 2009, Nature sunlight bleaching of the ESR titanium center in quartz, Radiation Measurement, 44 (5—6): 501—504

10) 高璐, 尹功明, 刘春茹, 林敏, 李建平, 方家虎, 2009, 石英 Ti 心的 ESR 信号光晒退行为特征, 核技术, 32 (2): 116—118

11) 郭飏, 刘启元, 陈九辉, 刘立申, 李顺成, 李昱, 王峻, 齐少华, 2009, 川西龙门山及邻区地壳上地幔远震 P 波层析成像, 地球物理学报, 52 (2): 346—355

12) 韩亮, 周永胜, 党嘉祥, 何昌荣, 姚文明, 2009, 3GPa 熔融盐固体介质高温高压实验系统的温度标定, 高压物理学报, 23 (6): 407—414

13) 洪顺英, 申旭辉, 单新建, 刘智荣, 戴娅琼, 荆凤, 2009, 基于 D-InSAR 技术的西藏改则地震同震形变场特征分析, 地震, 29 (4): 23—31

14) 黄元敏, 马胜利, 缪阿丽, 何永年, 2009, 剪切载荷扰动对断层摩擦影响的实验研究, 地震地质, 31 (2): 276—286

15) 何为, 李大明, 郑德文, 万景林, 许英霞, 2009, 东天山地区风化矿物黄钾铁矾的 K-Ar 测年及其环境意义, 地震地质, 31 (3): 415—423

16) Jiang Hanchao, Wang Ping, Jessica Thompson, Ding Zhongli, Lu Yanchou, 2009, Last glacial climate instability documented by coarse-grained sediments within the loess sequence, at Fanjiaping, Lanzhou, China, Quaternary Research, 72 : 91—102

17) Jiang Hanchao., Ding Zhongli, 2009, Spatial and temporal characteristics of Neogene palynoflora in China and its implication for the spread of steppe vegetation, Journal of Arid Environments, 73: 765—772

18) 剧红斌, 周永胜, 闫小兵, 申飞, 2009, 地质雷达在隧道质量检测中的应用, 工程地球物理学报, 6 (1): 119—124

19) 康树刚, 卢演涛, 王旭龙, 2009, 黄土细颗粒混合矿物红外释光和红外后

蓝光释光的环境意义, 核技术, 32 (2): 87—91

20) 康树刚, 卢演涛, 王旭龙, 杜金花, 2009, 黄土细颗粒石英光释光测年中预热温度选取的简易方法, 地震地质, 31 (3): 544—550

21) Li Chuanyou, Zhang Peizhen, Yin Jinhui, Min Wei, 2009, Late Quaternary left-lateral slip rate of the Haiyuan fault, northeastern margin of the Tibetan Plateau, 2009, Tectonics, VOL. 28, TC5010, doi: 10.1029/2008TC002302

22) 李涛, 陈杰, 黄明达, 余松, 2009, 逆断层型地震地表破裂带滑动矢量计算方法探讨—以汶川地震为例, 第四纪研究, 29 (3): 524—534

23) 李卫东, 余志伟, 单新建, 段洪芳, 2009, 基于 GIS 和证据权模型的矿产勘探信息系统, 辽宁工程技术大学学报 (自然科学版), 28 (3): 382—385

24) 刘启元, 李昱, 陈九辉, 郭飏, 李顺成, 王峻, 张绪奇, 齐少华, 2009, 汶川  $M_s 8.0$  地震: 地壳上地幔 S 波速度结构的初步研究, 地球物理学报, 52 (2): 309—319

25) 刘春茹, 尹功明, 高璐, 李建平, 林敏, 2009, 水相沉积物石英 Ti 心 ESR 测年可靠性初探, 核技术, 32 (2): 110—112

26) 刘春茹, 尹功明, 高璐, 李建平, 林敏, 陈士明, 2009, 泥河湾盆地东坡遗址 ESR 年代学初步研究, 第四纪研究, 29 (1): 166—172

27) 刘培洵, 刘力强, 黄元敏, 汲云涛, 2009, 声发射定位的稳健算法, 岩石力学与工程学报, 28 (S1): 2760—2764

28) 刘进峰, 陈杰, 雷生学, 侯康明, 2009, 南京市埋藏古河道沉积物的年代, 第四纪研究, 29 (4): 837—844

29) 罗丽, 何昌荣, 2009, 热水条件下斜长石和辉石断层泥的摩擦滑动研究, 地震地质, 31 (1): 84—96

30) Ma Jin, 2009, ВЗньчуаньское зем / емрясен ие В Мае 2008 г. вкцае, ГЕОЛОГИЯ. СЕЙСМОЛОГИЯ, (5): 39—47

31) 马瑾, 2009, 断块大地构造与地震活动的构造物理研究, 地质科学, 44 (4): 1071—1082

32) 缪阿丽, 马胜利, 2009, 岩石高速摩擦实验与地震物理过程, 西北地震学报, 31 (4): 385—392

33) 屈春燕, 单新建, 张桂芳, 宋小刚, 张国宏, 郭利民, 刘云华, 韩宇飞,

2009, 四川汶川  $M_s 8.0$  级地震同震干涉形变场定量分析, 自然科学进展, 19 (9): 963—974

34) Qu Chunyan, Deng Qidong, 2009, An Introduction to the Latest-generation Spatial Database of Active Tectonics of China, Earthquake Research in China, 23 (2): 237—243

35) 齐少华, 刘启元, 陈九辉, 李昱, 李顺成, 郭飏, 王峻, 2009, 汶川  $M_s 8.0$  地震: 龙门山断裂两侧地壳各向异性的初步研究, 地震地质, 31 (3): 377—388

36) Shen Zheng kang, Sun Jianbao, Zhang Peizhen, Wan Yongge, Wang Min, Roland Bürgmann, Zeng Yuehua, Gan Weijun, Liao Hua, Wang Qingliang, 2009, Slip maxima at fault junctions and rupturing of barriers during the 2008 Wenchuan earthquake, Nature Geoscience, 2, DOI: 10.1038/NCEO636

37) 单新建, 宋小刚, 韩宇飞, 屈春燕, 张桂芳, 张国宏, 2009, 汶川  $M_s 8.0$  地震前 InSAR 垂直形变场变化特征研究, 地球物理学报, 52 (11): 2739—2745

38) 单新建, 屈春燕, 宋小刚, 张桂芳, 刘云华, 郭利民, 张国宏, 李卫东, 2009, 汶川  $MS 8.0$  级地震 InSAR 同震形变场观测与研究, 地球物理学报, 52 (2): 496—504

39) 宋小刚, 李德仁, 单新建, 廖明生, 程亮, 2009, 基于 GPS 和 MODIS 的 ENVISAT ASAR 数据干涉测量中大气改正方法研究, 地球物理学报, 52 (6): 1457—1464

40) 宋小刚, 李德仁, 单新建, 廖明生, 程亮, 2009, 基于 GPS 和大气传输模型的 InSAR 大气改正方法研究, 地球物理学报, 52 (5): 1156—1164

41) 田云峰, 沈正康, 2009, GPS 坐标时间序列中非构造噪声的剔除方法研究进展, 地震学报, 31 (1): 68—81

42) 王敏, 2009, 基于 GPS 同震位移场约束反演 2008 年 5.12 汶川大地震破裂空间分布, 地球物理学报, 52 (10): 2519—2526

43) 王萍, 付碧宏, 张斌, 孔屏, 王刚, 2009, 汶川 8.0 级地震地表破裂带与岩性关系, 地球物理学报, 52 (1): 131—139

44) 王萍, 冯希杰, 师亚芹, 张斌, 戴王强, 蒋汉朝, 李晓妮, 2009, 渭河下游咸阳—草滩段河谷沉积对构造活动的响应, 第四纪研究, 29 (1): 98—107

- 45) 王萍, 邱维理, 张斌, 2009, 川西杂谷脑“冰积物”中软沉积物变形构造的成因, 第四纪研究, 29 (3): 484—493
- 46) 王竣, 刘启元, 陈九辉, 李顺成, 郭飏, 李昱, 2009, 首都圈地区的地壳厚度及泊松比, 地球物理学报, 52 (1): 57—66
- 47) 王竣, 刘启元, 陈九辉, 李顺成, 郭飏, 李昱, 2009, 根据接收函数反演得到的首都圈地区地壳上地幔三维 S 波速度结构, 地球物理学报, 52 (10): 2472—2482
- 48) 王凯英, 2009, 断-块模型中走滑型地震应力触发研究—以青藏高原北部几次强震为例, 地球物理学报, 52 (7): 1776—1781
- 49) 闻学泽, 张培震, 杜方, 龙锋, 2009, 2008 年汶川 8.0 级地震发生的历史与现今地震活动背景, 地球物理学报, 52 (2): 444—454
- 50) 吴庆龙, 张培震, 张会平, 叶茂林, 张竹琪, 2009, 黄河上游积石峡古地震堰塞溃决事件与喇家遗址异常古洪水灾害, 中国科学 (D 辑), 39 (8): 1148—1159
- 51) 吴明恕, 刘治, 陈九辉, 2009, 基于 SeisComP 大型地震台阵的数据管理, 地震地质, 31 (2): 341—348
- 52) 万永革, 沈正康, 盛书中, 徐晓枫, 2009, 大震前地壳内应力方向趋于集中的地震学研究, 国际地震动态, (4): 71
- 53) Yu Huaizhong, Zhu Qingyong, 2009, A probabilistic approach for earthquake potential evaluation based on the load/unload response ratio method, Concurrency Computat, DOI: 10.1002/cpe. 1509
- 54) 周永胜, 何昌荣, 2009, 汶川地震区的流变结构与发震高角度逆断层滑动的力学条件, 地球物理学报, 52 (2): 474—484
- 55) 周永胜, 何昌荣, 黄晓葛, 宋娟, 桑祖南, 孔华, 2009, 基性岩流变的复杂性与成分对岩石流变影响的实验研究, 地学前缘, 16 (1): 76—87
- Zhou Yongsheng, He Changrong, Huang Xiaoge, Song Juan, Sang Zunan, Kong Hua, 2009, Rheological Complexity of Mafic Rocks and Effect of Mineral Component on Creep of Rocks, Earth science frontiers, 16 (1): 76 - 87
- 56) 朱守彪, 张培震, 2009, 2008 年汶川  $M_s 8.0$  地震发生过程的动力学机制研究, 地球物理学报, 52 (2): 418—427

- 57) 朱守彪, 张培震, 2009, 汶川大地震孕育机理的研究及其对地震预报的启示, 国际地震动态, (4): 2
- 58) 朱艾斓, 徐锡伟, 甘卫军, 陈桂华, 2009, 鲜水河—安宁河—则木河断裂带上可能存在的凹凸体来自背景地震活动性的证据, 地学前缘, 16 (1): 218—225
- 59) 郑文俊, 张培震, 袁道阳, 郑德文, 2009, GPS 观测及断裂晚第四纪滑动速率所反映的青藏高原北部变形, 地球物理学报, 52 (10): 2491—2508
- 60) 郑文俊, 张培震, 袁道阳, 葛伟鹏, 刘建辉, 2009, 甘肃高台合黎山南缘发现地震地表破裂带, 地震地质, 31 (2): 247—255
- 61) 张培震, 闻学泽, 徐锡伟, 甘卫军, 王敏, 沈正康, 王庆良, 黄媛, 郑勇, 李小军, 张竹琪, 马胜利, 冉勇康, 刘启元, 丁志峰, 吴建平, 2009, 2008 年汶川 8.0 级特大地震孕育和发生的多单元组合模式, 科学通报, 54 (7): 944—953
- 62) 张会平, 刘少峰, 2009, 青藏高原东北缘循化—贵德盆地及邻区更新世时期沉积与后期侵蚀样式研究, 第四纪研究, 29 (4): 806—816
- 63) 张国宏, 马照松, 李卫东, 单新建, 2009, InSAR 干涉形变场远程模拟系统实现与地震地表形变场模拟算例分析, 地震, 29 (4): 90—97
- 64) 张国宏, 汪驰升, 屈春燕, 单新建, 2009, 基于敏感性迭代拟合算法反演汶川 Mw8.0 地震 InSAR 同震形变场, 地震, 29 (S1): 113—121
- 65) 张桂芳, 单新建, 张国宏, 2009, 利用 D-InSAR 技术研究西藏改则地震同震形变场, 地震地质, 31 (2): 334—340
- 66) Zhang Zhiyong, Zhu Wenbin, Shu Linagshu, Wan Jinglin, Yang Wei, Su Jinbao, Zheng Bihai, 2009, Apatite fission track thermochronology of the precambrian Aksu blueschist, Nw China: Implications for thermo—tectonic evolution of the north Tarim basement, Gondwana Research, 16: 182—188

## 2、在国际会议发表的论文

- 67) Tao Wei, Wan Yongge, Shen Zhengkan, The mechanisms of significant lateral displacement contrast across the East Kunlun fault in northern Tibet, referred from co-seismic InSAR and GPS measurements of the 2001 Mw 7.8 Kokoxili earthquake, IASPEI 2009 General Assembly, Cape Town, South Africa, 2009, 1.10—1.16
- 68) Tao Wei, Wan Yongge, Wang Kang, Zeng Yuehua, Shen Zhengkan, Dy-

dynamic modeling of stress evolution and crustal deformation associated with the seismogenic process of the 2008 Mw7.9 Wenchuan, China earthquake, AGU fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12.14—12.18

69) Chen Jie, Chen J. H., Li T., Yin J. H., Huang M. D., Yuan Z. D., Yu S., Rupture Segmentation and Spatial Aftershock Distribution of the 2008 Mw 7.9 Wenchuan Earthquake, China, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12.14—12.18

70) E. Sobel, L. Schoenbohm, Chen. J., R. Thiede, D. Stockli, M. Sudo, Structural and Temporal Evolution of the Chinese Pamir Constrained Along two Orogen Perpendicular Transects, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 12.14—12.18

71) L. Schoenbohm, J. Stutz, Chen J., Glacial asymmetry in response to tectonic and climate gradients in the Pamir Mountains, Western China, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12.14—12.18

72) Jiang Hanchao, Wang Ping, Jessica Thompson, Ding Zhongli, Lu Yanchou, Last glacial climate instability documented by coarse-grained sediments within the loess sequence, at Fanjiaping, Lanzhou, China, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12.14—12.18

73) Shan Xinjian, Zhang Guohong, Wang Chisheng, Qu Chunyan, Song Xiaogang, Zhang Guifang, Guo Liming, Source characteristics of Yutian earthquake in 2008 inversed from co-seismic deformation field mapped by InSAR, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12.14—12.18

74) Qu Chunyan, Shan Xinjian, Song Xiaogang, Zhang Guifang, Zhang Guohong, Coseismic displacement field of the Wenchuan  $M_s$ 8.0 earthquake in 2008 derived using differential radar interferometry, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12.14—12.18

75) Zhang Guohong, Qu Chunyan, Wang Chisheng, Coseismic fault slip of the 2008 Wenchuan  $M_s$ 8.0 earthquake inverted jointly from InSAR and GPS measurements, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12.14—12.18

76) Chen Jiuhui, Berenice Froment, Liu Qiyaun, Michel Campillo, Distribution Of Seismic Velocity Change Associated With The May 12, 2008 M7.9 Wenchuan Earthquake, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12.14—12.18



77) M. Campillo, Chen. J, B. Froment, Liu. Q, Evidence of depth dependence of the seismic velocity temporal change associated with the Wenchuan earthquake. , AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12. 14—12. 18

78) Xu. Z, Liu. Q, Chen. J, Song. X. , Searching for temporal changes of the medium associated with 2008 Wenchuan, China earthquake from ambient noise correlation, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12. 14—12. 18

79) Huang. H, Li. Y, Liu. Q, Chen. J, Yao. H, R. D. van der Hilst, Ambient seismic noise tomography and radial anisotropy from a dense array in SW China, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12. 14—12. 18

80) Li. Y, Yao. H, Chen. J, Huang. H, Liu. Q, R. D. van der Hilst, High-resolution Shear Wave Velocity Structure beneath the Western Sichuan from Ambient Noise Array Tomography, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12. 14—12. 18

81) Hung. S, Guo. B, Liu. Q, Chen. J, Multi-scale, Finite-Frequency Travel-time Tomography of the Crust and Upper Mantle Structure in the Longmen Shan Range and Sichuan Basin, SW China, AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12. 14—12. 18

82) Huang. B, Chen. J, Liu. Q, Chen. Y, Xu. X, Joint estimation for rupture processes of the 2008 Wenchuan Earthquake from regional and near source seismic array observations. , AGU Fall meeting, San Francisco, USA, 2009, 12. 14—12. 18

83) Jiang. H. C, Ji. J. L, Gao. L, Tang. Z. H, Ding. Z. L, Cooling-driven climate change at 12—11 Ma: Multiproxy records from a long fluviolacustrine sequence at Guyuan, Ningxia, China, 5th International Symposium on the Tibetan Plateau 24th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Beijing, 2009, 8. 10—8. 15

84) Chen Jie, Chen Jiuhui, Li Tao, Yuan Zhaode, Huang Mingda, Yu Song, Yin Jinhui, Rupture Segmentation and Spatial Aftershock Distribution of the 2008 Mw 7. 9 Wenchuan Earthquake, China, 5th International Symposium on the Tibetan Plateau 24th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Beijing, 2009, 8. 10—8. 15

85) L. Schoenbohm, J. Stutz, Chen J, Glacial erosion, deep exhumation and the development of high topography along the Kongur detachment, Pamir Mountains, Western China, 5th International Symposium on the Tibetan Plateau 24th Himalaya-Karakorum-Ti-

bet Workshop, Beijing, 2009, 8.10—8.15

86) Zheng Dewen, Zheng Wenjun, Yuan Daoyang, Marin K Calrk., Late Miocene rise of the northern Qilian Shan (Northeastern Tibetan Plateau) from apatite (U-Th) / He and detrital apatite fission track thermochronometry, 5th International Symposium on the Tibetan Plateau 24th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Beijing, 北京, 2009, 8.10—8.15

87) Zhang Peizhen, Wenxueze, Shen Zhengkang, Ran Yongkang, Chen Jiuhui, Oblique high-angle listric-reverse faulting and associated development of strain: The Wenchuan earthquake of 12 May 2008, Sichuan, China, 5th International Symposium on the Tibetan Plateau 24th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Beijing, 2009, 8.10—8.15

88) Zhang Huiping, Zhang Peizhen, Yin Jinhui, Liu Chunru, Yu Guihua., A-long-strike topographic variation of the Longmen Shan and its significance for the landscape building in the eastern Tibetan Plateau, 5th International Symposium on the Tibetan Plateau 24th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Beijing, 2009, 8.10—8.15

89) Zheng Wenjun, Zhang Peizhen, Yuan Daoyang, Zheng Dewen, Late Quaternary and Present Kinematic Pattern of the Major faults in Northern Tibet: Significance on GPS data and geological rate, 5th International Symposium on the Tibetan Plateau 24th Himalaya-Karakorum-Tibet Workshop, Beijing, 2009, 8.10—8.15

90) Song Xiaogang, Shan Xinjian et al., Coseismic surface deformation caused by the Wenchuan M8 earthquake from InSAR data analysis, IGARSS, Cape Town, 2009, 7

91) Liu Yunhua, Shan Xinjian, Qu Chunyan, Song Xiaogang, Zhang Guifang, Mapping Earthquake-induced Damage of the Wenchuan Earthquake using SAR data, The 2<sup>nd</sup> international conference on earth observation for global changes, Chengdu, 2009, 5.25—5.29

92) Zhang Guohong, Qu Chunyan, Song Xiaogang, *et al.* Slip distribution and source parameters inverted from co-seismic deformation derived by InSAR technology of wenchuan Mw7.9 earthquake, Asia-Pacific Space Geodynamics program, Wulumuqi, 2009, 8.18—8.21

93) Shan Xinjian, Qu Chunyan, Song Xiaogang, Zhang Guohong, Wang Chisheng, The coseismic deformation field caused by the Yutian  $M_s$ 7.3 earthquake in 2008 from

InSAR, Asia-Pacific Space Geodynamics program, Wulumuqi, 2009, 8. 18—8. 21

94) Shan Xinjian, Zhang Guohong, Wang Chisheng, Qu Chunyan, Song Xiaogang, Zhang Guifang, Guo Liming, Source characteristics of Yutian earthquake in 2008 inversed from co-seismic deformation field by InSAR. , Asia-Pacific Space Geodynamics program, Wulumuqi, 2009, 8. 18—8. 21

95) Liu Qiyuan, Chen Jiuhui, Guo Biao, Li Yu, *et al.* , Imaging of the Crust and Upper Mantle Structure Beneath the Wenchuan 8.0 Earthquake and Adjacent Region, AAAS Annual Meeting, Chicago, USA, 2009, 2. 11—2. 16

96) Chen Jiuhui, Liu Qiyuan, Guo Biao, Li Shuncheng, *et al.* , Crust and Upper Mantle Structure Beneath the Wenchuan M8.0 Earthquake and Adjacent Region, The 2<sup>nd</sup> China-Japan Science Forum, Beijing, 2009, 3. 9—3. 10

97) Guo Biao, Liu Qiyuan, Zhao Dapeng, *et al.* , Seismic P-wave travel-time tomography in heterogeneous and anisotropic media, 8<sup>th</sup> International Seminar on Seismic Tomography of Far-East Asia and related Works, Daejeon, Korea, 2009, 8. 3—8. 4

98) Sun Jianbao, Wang Min, Shen Zhengkang, Post-seismic deformation of the 2008 Wenchuan Earthquake from InSAR and GPS measurements, Fringe Workshop, Frascati, Italy, 2009, 11. 30

### 3、在国内学术会议发表的论文

99) 王阎昭, 沈正康, GPS 约束下青藏高原东北缘主要断裂现今活动速率反演, 中国地球物理学会第二十五届年会, 安徽合肥, 2009, 10. 10—10. 14

100) 陶玮, 沈正康, 中国大陆 (青藏高原除外) 地壳深部的温度结构研究, 中国地球物理学会第二十五届年会, 安徽合肥, 2009, 10. 10—10. 14

101) 余怀忠, 万永革, 尹祥础, 大震发生前加卸载响应比变化与应力积累模式研究, 中国地球物理学会第二十五届年会, 安徽合肥, 2009, 10. 10—10. 14

102) 郭飏, 刘启元, 陈九辉, 非均匀各项异性介质中的地震 P 波走时层析成像研究, 中国地球物理学会第二十五届年会, 安徽合肥, 2009, 10. 10—10. 14

103) 陈建业, 杨晓松, 石耀林, 热一流—固耦合方法模拟岩石圈与软流圈相互作用, 中国地球物理学会第二十五届年会, 安徽合肥, 2009, 10. 10—10. 14

104) 蒋汉朝, 丁仲礼, 宁夏固原寺口子剖面孢粉记录揭示的 20Ma 以来东亚夏

季风演化, 中国孢粉学年会, 南京, 2009, 9.15—9.20

105) 徐红艳, 冲绳海槽北部 PC-1 岩芯距今 24KaBp 以来孢粉记录的古环境信息, 中国孢粉学年会, 南京, 2009, 9.15—9.20

106) 屈春燕, 地震红外亮温信息处理软件模块设计与实现, 中国地震学会空间对地观测专业委员会, 上海, 2009, 11.5—11.7

107) 宋小刚, 利用 PS-InSAR 技术获取长时间地表形变历史, 中国地震学会空间对地观测专业委员会, 上海, 2009, 11.5—11.7

108) 刘云华, SAR 图像在汶川地震灾害识别中的应用, 中国地震学会空间对地观测专业委员会, 上海, 2009, 11.5—11.7

109) 汪驰升, 三维有限元模型模拟 InSAR 同震位移, 中国地震学会空间对地观测专业委员会, 上海, 2009, 11.5—11.7

110) 闫相相, 利用 DEMETER 卫星数据分析汶川  $M_s 8.0$  地震前的电磁异常, 中国地震学会空间对地观测专业委员会, 上海, 2009, 11.5—11.7

111) 郭利民, 相干目标 InSAR 方法在海原断裂带运动中的初步应用, 中国地震学会空间对地观测专业委员会, 上海, 2009, 11.5—11.7

112) 韩宇飞, 长白山天池火山 InSAR 形变观测与误差分析, 中国地震学会空间对地观测专业委员会, 上海, 2009, 11.5—11.7

## 五、实验室人员出国（境）情况

1) 2009年1月10日—1月16日，陶玮研究员赴南非开普敦，参加“IASPEI 2009 General Assembly”国际会议，做了题为“The mechanisms of significant lateral displacement contrast across the East Kunlun fault in northern Tibet, referred from co-seismic InSAR and GPS measurements of the 2001 Mw 7.8 Kokoxili earthquake”的学术报告。

2) 2009年1月12日至22日，马胜利研究员赴日本广岛大学访问，做了题为“Wenchuan Earthquake: Investigations of Geology, Seismology and Geodesy”的报告，并访问了日本海洋开发研究机构高知岩心研究所。

3) 2009年2月11日—2月16日，刘启元研究员赴美国芝加哥，参加“2009 AAAS Annual Meeting”国际会议，做了题为“Imaging of the Crust and Upper Mantle Structure Beneath the Wenchuan 8.0 Earthquake and Adjacent Region”的学术报告。

4) 2009年2月15日—2月23日，甘卫军研究员赴台湾进行学术交流，做了题为“中国地壳运动观测网络的现状和发展”的学术报告。

5) 2009年2月14日—5月1日，李昱助理研究员赴美国麻省理工学院进行合作研究。

6) 2009年2月17日—2月25日，刘启元研究员赴美国麻省理工学院进行学术交流，做了题为“Imaging of the Crust and Upper Mantle Structure Beneath the Wenchuan 8.0 Earthquake and Adjacent Region”的学术报告。

7) 2009年4月18日—4月21日，甘卫军研究员赴奥地利维也纳参加“IGS第34届理事会及GGOS第15届指导委员会”会议，做了题为“Current status of the Phase II of Crustal Movement Observation Network of China”的学术报告。

8) 2009年6月1日—8月28日，刘春茹副研究员赴澳大利亚国立大学第四纪年代学研究中心进行合作研究。

9) 2009年6月23日—6月29日，刘启元研究员赴法国约瑟夫-傅里叶大学进行学术交流，做了题为“汶川 $M_s$ 8.0地震及其构造环境：川西台阵观测得到的结果”的学术报告。

10) 2009年6月23日—8月20日，陈九辉副研究员赴法国约瑟夫-傅里叶大学

进行合作研究,做了题为“Dense Seismic Array Observation in the Western Sichuan and Wenchuan  $M_s$ 8.0 Earthquake Region”的学术报告。

11) 2009 年 7 月 12 日—7 月 18 日,宋小刚助理研究员赴南非开普敦,参加“IGARSS2009”国际会议,做了题为“Coseismic surface deformation caused by the Wenchuan M8 earthquake from InSAR data analysis”的学术报告。

12) 2009 年 8 月 3 日—8 月 4 日,郭飏副研究员赴韩国大田,参加“8<sup>th</sup> International Seminar on Seismic Tomography of Far-East Asia and related Works”国际会议,做了题为“Seismic P-wave travel-time tomography in heterogeneous and anisotropic media”的学术报告。

13) 2009 年 10 月,尹金辉副研究员赴美国进行为期一年的学习。

14) 2009 年 10 月 31 日,张国宏研究实习员赴法国进行为期一年的学习。

15) 2009 年 11 月 30 日,孙建宝副研究员赴意大利弗拉斯卡蒂参加“Fringe 2009 Workshop”国际会议,做了题为“Post-seismic deformation of the 2008 Wenchuan Earthquake from InSAR and GPS measurements”的学术报告。

16) 2009 年 12 月 14 日—12 月 18 日,陈杰研究员赴美国旧金山参加“2009 AGU Fall meeting”国际会议,做了题为“Rupture Segmentation and Spatial Aftershock Distribution of the 2008 Mw 7.9 Wenchuan Earthquake, China”的学术报告。

17) 2009 年 12 月 14 日—12 月 18 日,蒋汉朝副研究员赴美国旧金山参加“2009 AGU Fall meeting”国际会议,做了题为“Last glacial climate instability documented by coarse-grained sediments within the loess sequence, at Fanjiaping, Lanzhou, China”的学术报告。

18) 2009 年 12 月 14 日—12 月 18 日,屈春燕副研究员赴美国旧金山参加“2009 AGU Fall meeting”国际会议,做了题为“Coseismic displacement field of the Wenchuan  $M_s$ 8.0 earthquake in 2008 derived using differential radar interferometry”的学术报告。

## 六、国（境）外学者来实验室访问情况

1) 2009 年 1 月 10 日—1 月 17 日，美国麻省理工学院地球大气与行星科学系的 Robert D. Van der Hilst 教授，来实验室从事开放课题研究并讲学，做了题 “Geological structure and evolution of SE Tibetan plateau: implications for our understanding of the 12 May, 2008 Wen chuan earthquake” 的学术报告。

2) 2009 年 2 月 3 日—2 月 10 日，日本地质调查所的雷兴林主任研究员来实验室开展合作研究。

3) 2009 年 3 月 4 日—3 月 18 日，日本广岛大学的 Togo 博士与实验室合作在四川进行野外考察并采集样品。

4) 2009 年 3 月 13 日，法国约瑟夫-傅里叶大学地球内部物理与构造物理实验室的 Michel Campillo 教授来实验室进行工作访问，并做了题为 “Monitoring with the ambient noise” 的学术报告。

5) 2009 年 3 月 22 日—3 月 31 日，荷兰乌得勒支大学地球科学系的 C. J. Spiers 教授来实验室进行学术访问，并做了题为 “Faults, fluids and friction” 的学术报告。

6) 2009 年 4 月 1 日—7 月 11 日，荷兰乌得勒支大学的硕士研究生 Bart Verberne 来实验室进行实验研究，学术交流，并做了题为 “Frictional properties of Rocks from sichuan China” 的学术报告。

7) 2009 年 4 月 3 日—4 月 17 日，澳大利亚国立大学第四纪年代学研究中心的 R. Grun 教授来实验室进行野外考察，并做了题为 “How to write paper” 和 “Estimating cooling and denudating rates in the caucasus using paramagnetic centers in quartz” 的学术报告。

8) 2009 年 4 月 5 日—4 月 10 日，台湾中央研究院地球科学所的黄柏寿教授来实验室进行合作研究。

9) 2009 年 4 月 25 日—4 月 30 日，俄罗斯科学院大地物理研究所的 Yuri Rebetzky 教授来实验室进行学术交流，做了题为 “Method of cataclastic analysis” 和 “New model of preparing strong earthquakes” 的学术报告。

10) 2009 年 4 月 25 日—4 月 30 日，俄罗斯科学院大地物理研究所的 Fedor Yakovlev 教授来实验室进行学术交流，做了题为 “Tectonophysical study of mechanisms of

linear folding formation” 的学术报告。

11) 2009 年 5 月 4 日—6 月 17 日, 美国密西根大学的 Marin Kristen Clark 副教授来实验室进行野外考察合作研究。

12) 2009 年 5 月 4 日—6 月 17 日, 美国密西根大学的研究生 Alison Renee Duvall 来实验室进行野外考察合作研究。

13) 2009 年 5 月 4 日—6 月 17 日, 美国密西根大学的研究生 Nora Stonich Lewandowski, 来实验室进行野外考察合作研究。

14) 2009 年 5 月 4 日—6 月 17 日, 美国华盛顿大学的研究生 Sandra Marie Penny 来实验室进行野外考察合作研究。

15) 2009 年 5 月 12 日, 德国波茨坦地学研究中心的夏耶教授来实验室进行学术交流, 做了题为“雷达干涉测量技术在地质灾害监测中的应用”的学术报告。

16) 2009 年 5 月 18 日—5 月 22 日, 德国波茨坦地学研究中心的 Rainer Kind 教授来实验室进行访问, 并做了题为“The Seismic Lithosphere”的学术报告。

17) 2009 年 5 月 22 日—6 月 25 日, 美国宾西法尼亚大学的研究生 William Howard Craddock 来实验室进行野外考察合作研究。

18) 2009 年 5 月 30 日—6 月 8 日, 美国宾西法尼亚大学的 Eric Kirby 副教授来实验室进行野外考察合作研究。

19) 2009 年 6 月 15 日, 美国密歇根州立大学的 Alison R. Duvall 博士来实验室进行合作研究, 并做了题为“Dissipation of fast strike-slip faulting within and beyond northeastern Tibet”和“Coupled low-temperature thermochronometry and Ar dating of fault gouge: new evidence of early onset ( $\sim 45\text{Ma}$ ) of deformation along the northeastern margin of the Tibetan Plateau”的学术报告。

20) 2009 年 6 月 21 日—9 月 16 日, 美国加州大学 Santa Barbara 分校的 J. Thompson 博士来实验室进行合作研究。

21) 2009 年 6 月 30 日—7 月 11 日, 美国伊利诺斯大学地质科学系的宋晓东教授来实验室进行合作研究。

22) 2009 年 6 月 30 日—7 月 11 日, 美国伊利诺斯大学地质科学系的徐震博士来实验室进行合作研究, 并做了题为“由苏门答腊主震引起的环境噪音互相关获得的面波速度随时间的变化”的学术报告。

23) 2009 年 7 月 3 日, 纽约州立大学宾汉顿分校的黄国钦博士来实验室进行工



作访问，并讲学做了题为“3D Lithospheric structure of the central Himalaya”的学术报告。

24) 2009年7月4日—7月24日，美国地质调查局的曾跃华博士来实验室进行合作研究，并做了题为“Earthquake predictability test using a composite loading and unloading response ratio method”和“The origin of code waves—a new interpretation on seismic scattering”的学术报告。

25) 2009年7月8日—7月9日，美国科罗拉多大学的 Peter Molnar 教授来实验室进行合作研究，并讲学，分别做了题为“Comparisons of the Himalaya and the Zagros and of the Tibetan and Iranian plateaux: Geodynamic Implications”和“Viscous deformation of lithosphere and the conditions necessary for the development of major intra-continental strike-slip faults”的学术报告。

26) 2009年7月12日—8月26日，加拿大多伦多大学的 L. Schoenbohm 博士来实验室进行野外考察合作研究。

27) 2009年7月13日—9月2日，德国波茨坦大学的 E. Sobel 副教授来实验室进行野外考察合作研究，并做了题为“Structural and temporal evolution of the chinese pamir constrained along two orogen perpendicular Transects”的学术报告。

28) 2009年7月15日，德国波茨坦地学研究中心的汪荣江教授来实验室进行学术交流、合作研究，做了题为“A constrained least-squares method for inversion of slip distribution from geodetic data”的学术报告。

29) 2009年7月22日，纽约州立大学宾汉顿分校的黄国钦博士后来实验室进行工作访问，做了题为“Tomographic Image of the Crust and Upper Mantle Beneath the Tibet”的学术报告。

30) 2009年7月23日—7月30日，韩国首尔大学的 Kyang-ryul. Kim 教授来实验室进行学术交流。

31) 2009年7月27日—8月5日，美国麻省理工学院地球大气与行星科学系的姚华健博士来实验室从事开放课题研究。

32) 2009年7月29日，美国仁色雷尔工学院的 Steven W. Roecker 教授来实验室进行访问、学术交流，做了题为“Tomographic Image of the Crust and Upper Mantle Beneath the Western Tien Shan”的学术报告。

33) 2009年8月10日—9月1日，美国休斯顿大学的 A. Robinson 博士来实验

室进行野外考察合作研究。

34) 2009 年 8 月 14 日—9 月 1 日, 美国辛辛那提大学的 L. Owen 教授来实验室进行野外考察合作研究。

35) 2009 年 8 月 14 日—9 月 1 日, 美国辛辛那提大学的 E. Kent 博士来实验室进行野外考察合作研究。

36) 2009 年 9 月 1 日, 德国波茨坦大学的 Edward R. Sobel 教授来实验室进行合作研究、学术交流, 做了题为 “Structural and temporal evolution of the chinese pamir constrained along two orogen perpendicular Transects” 的学术报告。

37) 2009 年 9 月 30 日—10 月 4 日, 日本地质调查所的雷兴林主任研究员来实验室开展合作研究。

38) 2009 年 10 月 2 日, 英国剑桥大学的 James Jackson 教授来实验室访问, 商谈合作事宜。

39) 2009 年 10 月 2 日, 英国牛津大学的 Barry Parsons 教授来实验室访问, 商谈合作事宜。

40) 2009 年 10 月 2 日, 英国格拉斯哥大学的 Li Zhenghong 博士来实验室访问, 商谈合作事宜。

41) 2009 年 10 月 5 日—10 月 10 日, 台湾大学地质科学系的洪淑慧副教授来实验室进行合作研究。

42) 2009 年 10 月 8 日—10 月 18 日, 日本广岛大学的 T. Shimamoto 教授来实验室进行野外考察和合作研究。

43) 2009 年 10 月 8 日—10 月 18 日, 日本广岛大学 T. Togo 博士来实验室进行野外考察和合作研究。

44) 2009 年 11 月 20 日, 美国加州大学 Berkeley 分校的王其允教授来实验室进行学术交流, 做了题为 “地震与水” 的学术报告。

45) 2009 年 11 月 23 日—12 月 3 日, 德国波茨坦地学研究中心的 Erik Rybacki 高级研究员来实验室进行实验研究、学术交流。

46) 2009 年 11 月 23 日—12 月 3 日, 德国波茨坦地学研究中心的 Michael Naumann 高级研究员来实验室进行实验研究、学术交流。



德国波茨坦地学研究中心 Rainer Kind 教授在汶川地震地表破裂带考察



日本广岛大学 T. Shimamoto 教授及其研究生在四川野外考察





美国辛辛那提大学 L. Owen 教授等美国专家在新疆进行野外考察



澳大利亚国立大学 R. Grun 教授在泥河湾考察



荷兰乌得勒支大学 C. J. Spiers 教授在实验室讲学



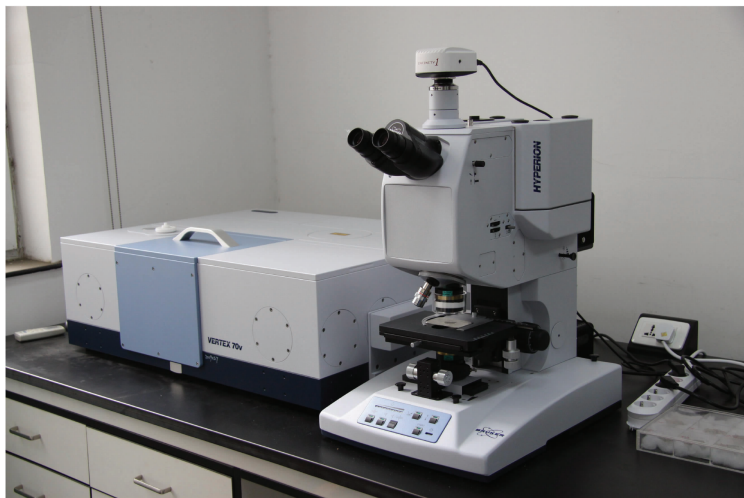
俄罗斯科学院大地物理研究所 Yuri Rebetsky 教授和 Fedor Yakovlev 博士来访



## 七、新增大型仪器设备

### (1) 傅立叶变换红外光谱仪与红外显微镜

德国布鲁克光谱仪器公司生产，由 Vertex 70v 真空型傅立叶变换红外光谱仪和 Hyphenion 型红外显微镜构成。光谱范围  $7500\text{—}370\text{cm}^{-1}$ ，分辨率优于  $0.2\text{ cm}^{-1}$ ，波数精度优于  $0.01\text{ cm}^{-1}$ ，可在真空样品腔或红外显微镜下对样品进行测试。主要用于研究岩石和矿物样品中微量水的类型和含量。



### (2) 离子减薄仪

美国 Fischione Instruments 公司 1010 型离子减薄仪，桌上型、可编程，带有反馈自动控制，使得离子束能量稳定。无油真空系统使得样品处理环境更洁净，通过使用冷盘可消除温度的影响，得到更光滑的表面。用于矿物样品的减薄。



### (3) 热导率测量仪

德国 Te-Ka 公司生产，TK-04 型。无损伤测量，测量对象包括固体块体、不规则碎块、粉末及液体，最小粉末和液体测量尺寸： $\varnothing 2\text{mm} \times L60\text{mm}$ ，探头防水，计算机控制，测量精度优于 $\pm 2\%$ ，量程  $0.1\text{—}10\text{W/mk}$ ，加热电流控制精度 $\pm 0.01\%$ ，一次测量时间 $\leq 80\text{s}$ 。



## **第三部分**

### **汶川地震部分研究论文简介**



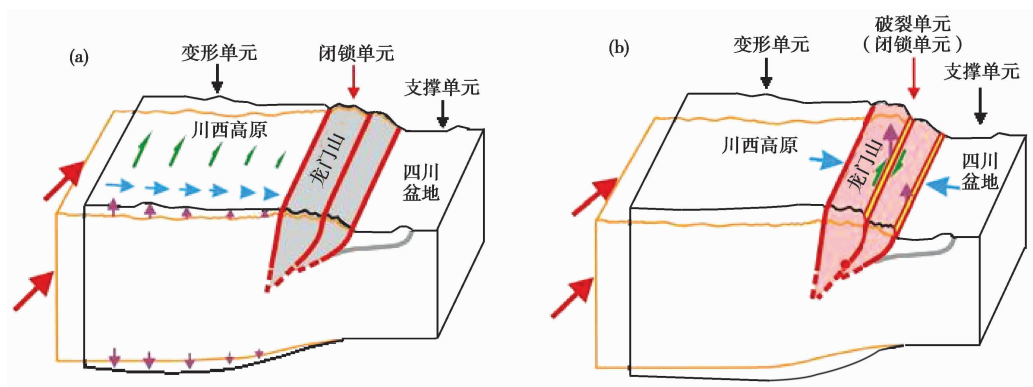
科学通报, 2009, 54 (7): 944 ~ 953

## 2008 年汶川 8.0 级特大地震孕育和发生的多单元组合模式

张培震<sup>①</sup>, 闻学泽<sup>②</sup>, 徐锡伟<sup>①</sup>, 甘卫军<sup>①</sup>, 王 敏<sup>①</sup>, 沈正康<sup>①</sup>  
王庆良<sup>③</sup>, 黄 媛<sup>④</sup>, 郑 勇<sup>⑤</sup>, 李小军<sup>⑥</sup>, 张竹琪<sup>①</sup>, 马胜利<sup>①</sup>  
冉勇康<sup>①</sup>, 刘启元<sup>①</sup>, 丁志峰<sup>④</sup>, 吴建平<sup>④</sup>

①中国地震局地质研究所地震动力学国家重点实验室, 北京 100029; ②四川省地震局, 成都 610041; ③中国地震局第二形变监测中心, 西安 710054; ④中国地震局地球物理研究所, 北京 100081; ⑤中国科学院测量与地球物理研究所, 武汉 430077; ⑥中国地震局工程力学研究所, 哈尔滨 150080

2008 年 5 月 12 日四川省汶川县境内发生 8.0 级特大地震. 这次逆冲型地震发生在大陆内部的高角度逆冲断裂之上, 与有历史记载以来所发生的逆冲型特大地震是不同的. 通过对汶川地震的地表破裂、震源机制、余震定位、地震破裂过程、同震地壳形变、强地面运动等的综合研究, 认为汶川特大地震的孕育和发生是 3 个地质单元共同作用的结果. 川西高原作为变形单元震前发生长期持续的变形, 并且将变形转换为积累在龙门山断裂带的应力; 龙门山断裂带作为闭锁单元震前变形缓慢但积累很大的应力, 当其超过断裂的摩擦强度或岩体的破裂强度时就突发破裂, 形成地震, 释放出巨大的能量; 四川盆地作为支撑单元对川西高原和龙门山的向东运动产生阻挡, 是汶川地震孕育不可缺少的元素. 汶川地震的孕育和发生可以用多单元组合模型来理解.



汶川地震孕育和发生的多单元组合模式卡通图

(a) 震前变形状态, 川西高原发生右旋走滑、水平缩短和垂直增厚-隆升作用; 龙门山断裂带发生闭锁, 变形缓慢但应力高度积累. (b) 同震变形状态, 断裂错动、能量释放、地表破坏等都发生在龙门山断裂带

## Slip maxima at fault junctions and rupturing of barriers during the 2008 Wenchuan earthquake

Zheng-Kang Shen<sup>1,2,3\*</sup>, Jianbao Sun<sup>1</sup>, Peizhen Zhang<sup>1</sup>  
Yongge Wan<sup>4</sup>, Min Wang<sup>1</sup>, Roland Bürgmann<sup>5</sup>, Yuehua Zeng<sup>6</sup>  
Weijun Gan<sup>1</sup>, Hua Liao<sup>7</sup> and Qingliang Wang<sup>8</sup>

①State Key Laboratory of Earthquake Dynamics, Institute of Geology, China Earthquake Administration, PO Box 9803, Beijing 100029, China; ②Department of Geophysics, School of Earth and Space Sciences, Peking University, Beijing 100871, China; ③Department of Earth and Space Sciences, University of California, Los Angeles, California 90095 – 1567, USA; ④College of Disaster Prevention Science and Technology, Yanjiao, Sanhe, Hebei 101601, China; ⑤Department of Earth and Planetary Science, University of California, Berkeley, California 94720 – 4767, USA; ⑥Golden Office, US Geological Survey, Colorado 80401, USA; ⑦Sichuan Seismological Bureau, Chengdu 610041, China; ⑧Second Monitoring Center, China Earthquake Administration, Xi'an 710054, China

The disastrous 12 May 2008 Wenchuan earthquake in China took the local population as well as scientists by surprise. Although the Longmen Shan fault zone—which includes the fault segments along which this earthquake nucleated—was well known, geologic and geodetic data indicate relatively low ( $< 3 \text{ mm yr}^{-1}$ ) deformation rates. Here we invert Global Positioning System and Interferometric Synthetic Aperture Radar data to infer fault geometry and slip distribution associated with the earthquake. Our analysis shows that the geometry of the fault changes along its length: in the southwest, the fault plane dips moderately to the northwest but becomes nearly vertical in the northeast. Associated with this is a change in the motion along the fault from predominantly thrusting to strike-slip. Peak slip along the fault occurs at the intersections of fault segments located near the towns of Yingxiu, Beichuan and Nanba, where fatalities and damage were concentrated. We suggest that these locations represent barriers that failed in a single event, enabling the rupture to cascade through several fault segments and cause a major moment magnitude ( $M_w$ ) 7.9 earthquake. Using coseismic slip distribution and geodetic and geological slip rates, we estimate that the failure of barriers and rupture along multiple segments takes place approximately once in 4,000 years.

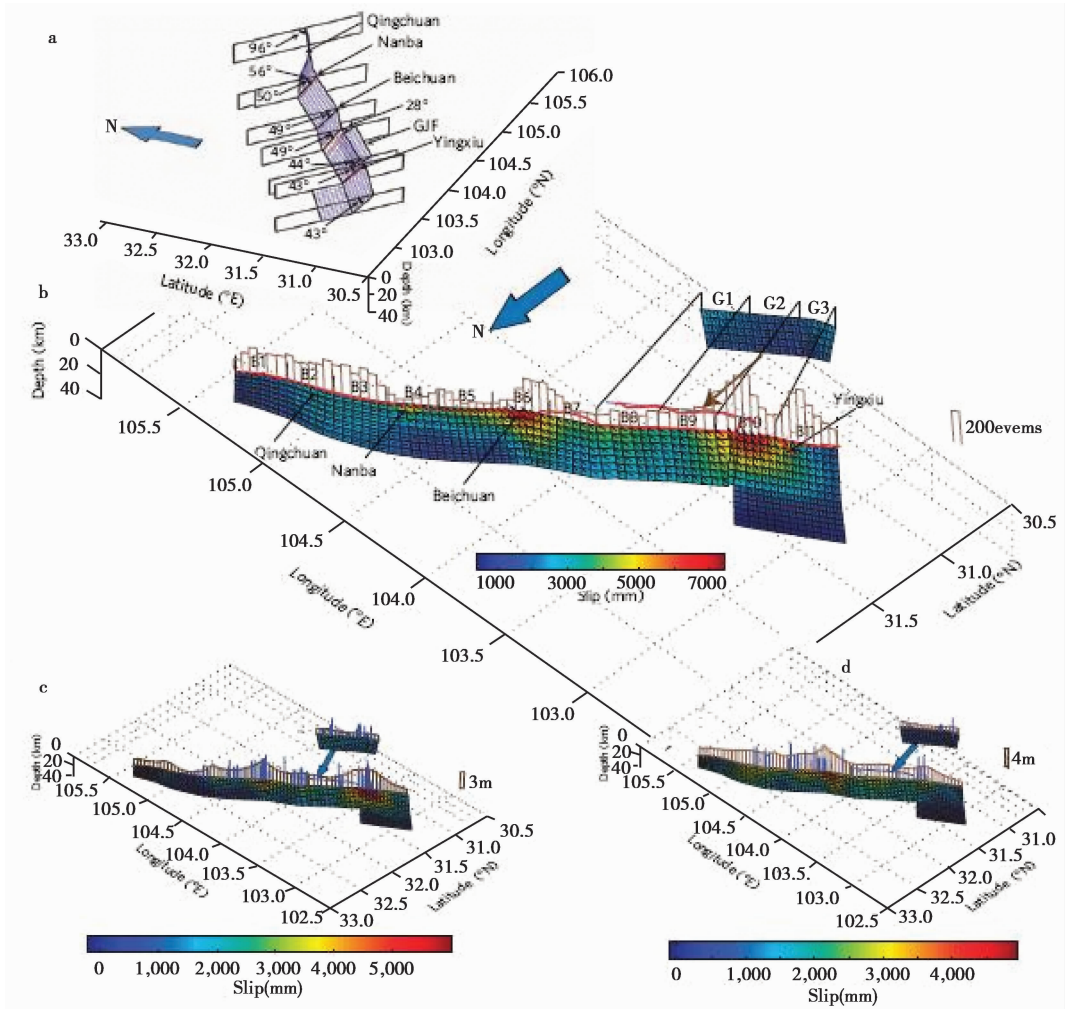


Figure 1 Inversion results

a, Fault geometry viewed from the southwest, at 45° elevation angle. Six dip angles at fault nodal points marked with an asterisk are inverted for in the solution. b, Coseismic slip distribution viewed from the northwest, at 45° elevation angle. The PGF is plotted away from its actual location (whose surface trace is marked here and in c and d as a blue line). Black arrows show the slip vectors on the fault patches, whose amplitudes are denoted by the patch colour. Red lines are the mapped traces of surface breaks<sup>3</sup>. The brown columns show the density of aftershocks along the fault within 50 km of the surface trace. B1–B11 and G1–G3 are fault subsegments on the BCF and PGF, respectively. c, d, Reverse and dextral slip amplitudes. The brown columns denote the modelled surface offsets, in comparison with the field observations, shown as blue bars.

地球物理学报, 2009, 52 (2): 390 ~ 397

汶川  $M_s$  8.0 地震余震序列重新定位及其地震构造研究

陈九辉, 刘启元, 李顺成, 郭 飏

李 昱, 王 峻, 齐少华

中国地震局地质研究所, 地震动力学国家重点实验室, 北京 100029

综合利用川西流动地震台阵观测数据和震后应急地震观测台站的震相数据, 采用双差地震定位方法对汶川地震的余震序列进行了精确重新定位, 并对汶川地震的地震构造进行了深入研究. 其结果显示, 汶川地震序列从彭灌杂岩南缘开始破裂, 主震及其余震破裂带长约 350km, 在大部分区域宽约 20 ~ 30km, 其宽度和空间形态沿破裂带显示了强烈的分段和非均匀特征. 坚硬的彭灌杂岩对余震的非均匀性分布和汶川地震复杂的破裂过程起到了重要的控制作用. 以松潘—甘孜地块中地壳低速层顶部为底边界, 余震主要分布在 4 ~ 24km 深度范围内的龙门山东缘上地壳高速层内. 余震深度分布剖面清晰地显示了映秀—北川断裂和灌县—江油断裂以及汶川—茂汶断裂在 20 ~ 22km 深度合并为剪切带的特征. 小鱼洞到理县方向存在一条长度超过 60km 的垂直于龙门山走向的余震分布条带, 综合震源机制解和地震破裂过程的研究结果, 我们推测, 这是坚硬的彭灌杂岩体底部在长期应力积累作用下发生破裂的反映, 并成为汶川地震释放出巨大能量的主要原因.

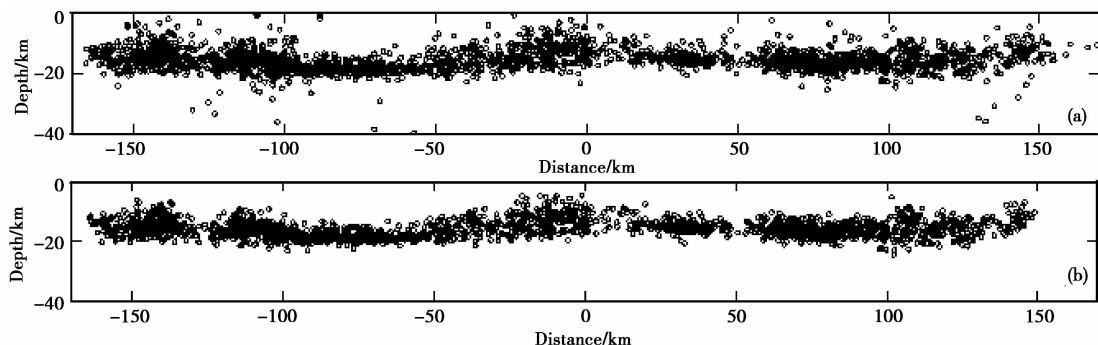


图 1 (a) 全部重定位后地震的深度分布; (b) 深度误差小于 2km 的地震深度分布

投影方向为北东  $45^\circ$ , 投影中心点坐标  $31.72^\circ\text{N}$ ,  $104.21^\circ\text{E}$ .

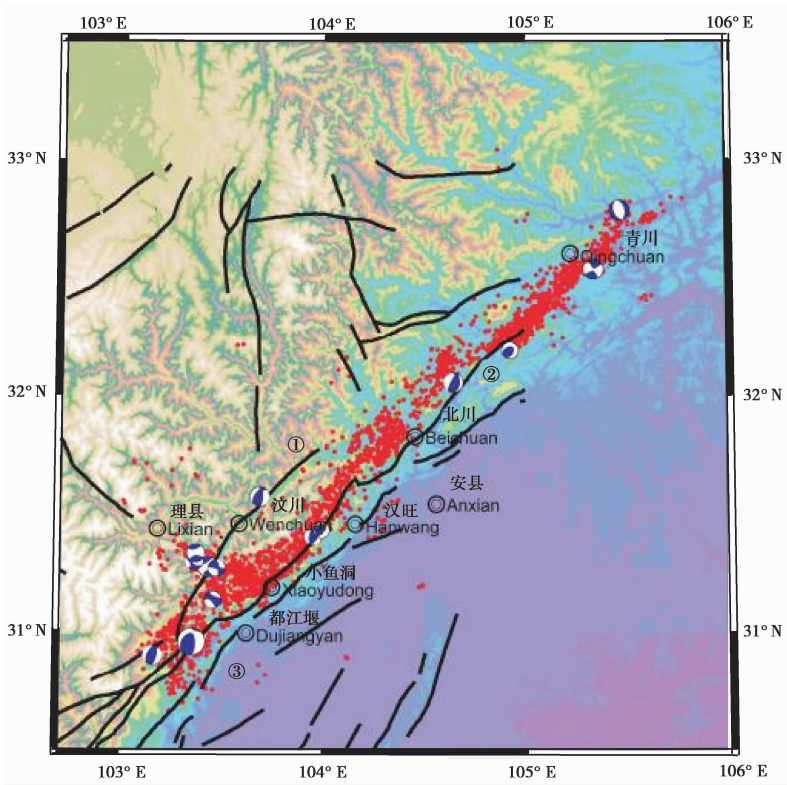


图 2 重新定位后汶川地震余震序列分布

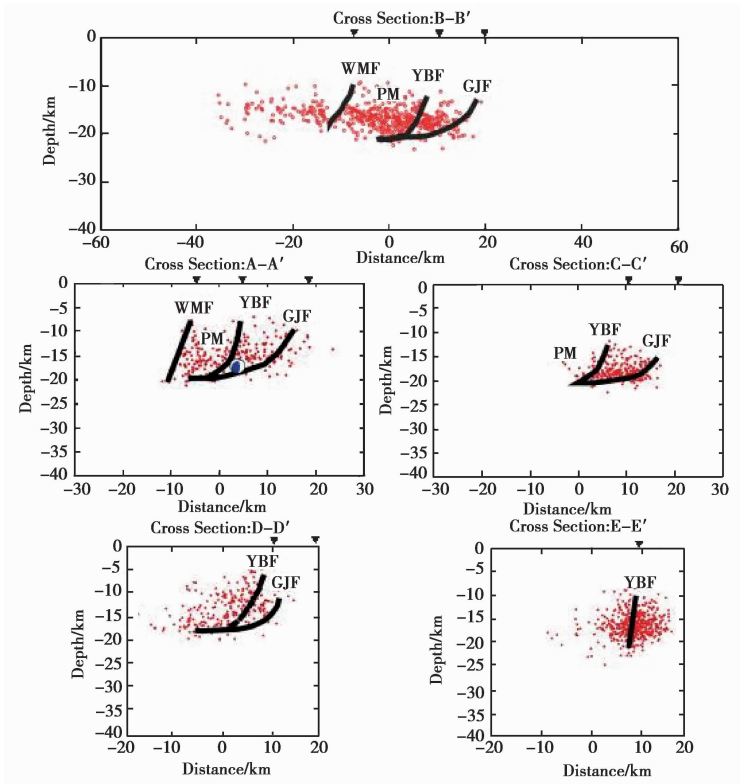


图 3 垂直龙门山方向余震深度分布与推测断层

地球物理学报, 2009, 52 (2): 309 ~ 319

汶川  $M_s$  8.0 地震: 地壳上地幔 S 波速度结构的初步研究刘启元<sup>1</sup>, 李 昱<sup>1</sup>, 陈九辉<sup>1</sup>, 郭 飏<sup>1</sup>, 李顺成<sup>1</sup>王 峻<sup>1</sup>, 张绪奇<sup>2</sup>, 齐少华<sup>1</sup>

1 中国地震局地质研究所地震动力学国家重点实验室, 北京 100029

2 四川省地震局康定地震中心站, 康定 626001

2008 年 5 月 12 日我国四川省汶川地区发生了震惊世界的  $M_s$  8.0 地震. 历史上, 同类地震在大陆内部极为罕见. 该地震深部构造背景的研究对理解其成因极为重要. 本文利用中国地震局地质研究所地震动力学国家重点实验室在川西地区布设的大规模密集流动宽频带地震台阵记录的远震 P 波波形数据和接收函数非线性反演方法, 得到了沿北纬  $31^\circ$  线的 19 个台站下方 120km 深度范围内的 S 波速度结构及台站下方地壳的平均泊松比. 该观测剖面穿越了主震区, 总长度约为 420km.

我们的结果揭示了川滇地块、松潘—甘孜地块和四川盆地三个不同地块构造差异. 上述三个地块的地壳结构特征可以概括为: (1) 四川盆地前陆壳幔界面向西侧倾斜并有较为明显的横向变形, 地壳厚度存在 46 ~ 52km 的横向变化, 中下地壳 S 波速度存在横向变化, 地壳平均泊松比值较高 (0.28 ~ 0.31), 但在龙门山断裂带附近, 显示了坚硬地壳的特征, 地壳平均泊松比仅为 0.2; (2) 松潘—甘孜地块地壳厚度由西侧靠近鲜水河断裂的 60km, 向东减薄为 52km, 在 14 ~ 50km 深度范围内存在 S 波速度 2.75 ~ 3.15km/s 的楔状低速区, 其厚度由西侧的 ~30km 向东逐渐减薄为 ~15km, 相应区域的地壳平均泊松比高达 0.29 ~ 0.31; (3) 鲜水河断裂西侧, 川滇地块地壳结构相对简单, 地壳厚度为 58km, 并在 26km 深度存在约 10km 厚度的高速层, 地壳内平均泊松比约为 0.25; (4) 汶川大震区在 12 ~ 23km 深度上具有近 4.0km/s S 波高速结构, 而其下方的地壳为低速结构, 地壳平均泊松比 0.31 ~ 0.32, 汶川大震的余震序列主要分布在高速介质区域内.

本文的结果表明松潘—甘孜地块的地壳相对软弱; 而且并不存在四川盆地向西侧的俯冲. 我们认为在青藏高原东向挤压的长期作用下, 四川盆地强硬地壳的阻挡作用可导致松潘—甘孜地块内部蓄积很大的应变能量以及上、下地壳在壳内低速层顶部边界的解耦, 在龙门山断裂带附近形成上地壳的铲形逆冲推覆. 汶川大地震及



其邻近区域所具有的坚硬上地壳和四川盆地的阻挡作用为低应变率下的高强度应力积累创造了必要条件，而松潘—甘孜地块长期变形积累的高应变能构成了孕育汶川大地震的动力来源。

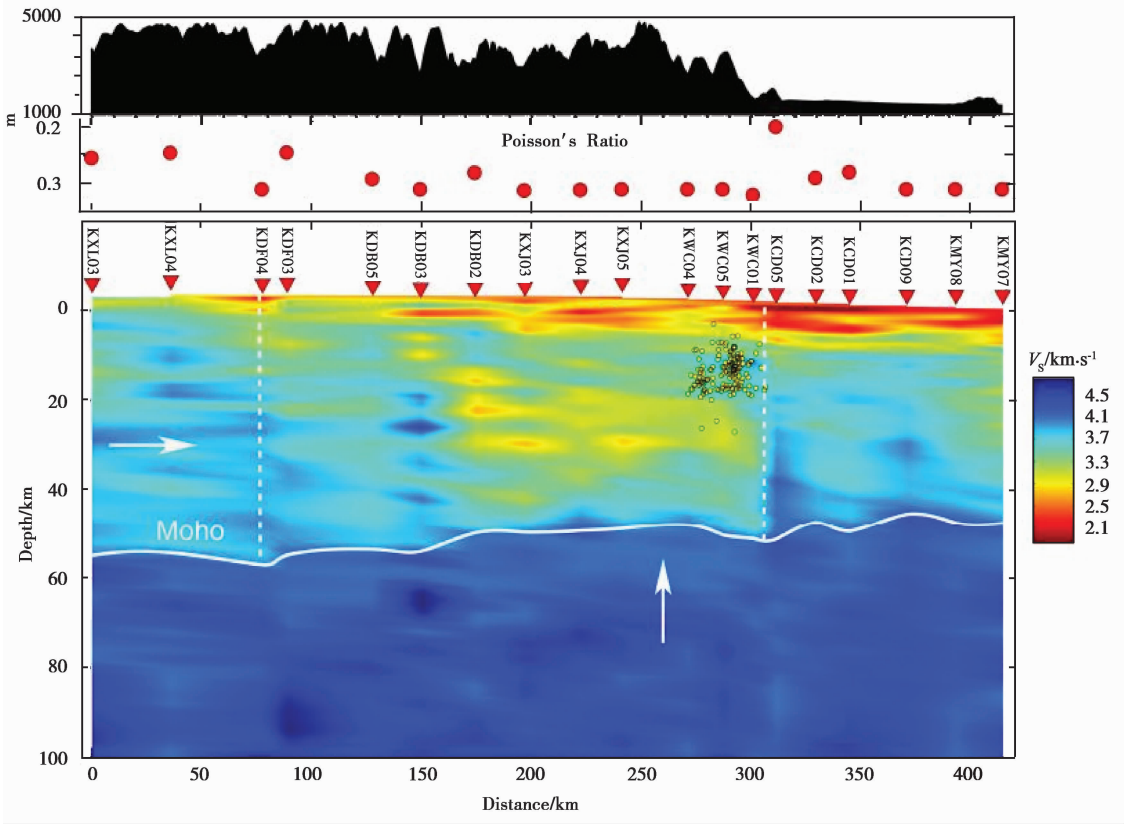


图 1 沿 31°N 剖面的地壳上地幔 S 波速度结构和泊松比

上图：地形海拔高度变化；中图：泊松比；下图：地壳上地幔 S 波速度结构。白色实线标出了 Moho 界面的形态，黄色圆圈表示地震。白色虚线表示块体边界，白色箭头表示变形运动的方向。

地球物理学报, 2009, 52 (10): 2519 ~ 2526

## 基于 GPS 同震位移场约束 反演 2008 年 5.12 汶川大地震破裂空间分布

王 敏

中国地震局地质研究所, 地震动力学国家重点实验室, 北京 100029

2008 年 5 月 12 日发生在四川汶川的大地震造成映秀—北川断裂和灌县—江油断裂同时破裂, 分别形成了 240 多公里和 70 多公里的地表破裂带. 本文以 GPS 观测获得的同震位移场为约束, 反演地震破裂的空间分布. 反演结果显示映秀—北川主破裂带倾向北西, 沿破裂带的走向从南到北倾角逐渐变大, 破裂断层的平均宽度在 10 ~ 18km 左右. 破裂断层的错动在南段以逆冲为主, 在北段走滑分量逐步加大, 右旋走滑成为断层破裂的主要特征. 断层破裂最大段落错动量分别达到了 7.8m 和 7.4m, 恰好对应这次地震中地表破坏最为严重的映秀和北川地区. 本次地震释放地震矩  $6.70 \times 10^{20} \text{ NN} \cdot \text{m}$ , 相应矩震级  $M_w = 7.9$ .

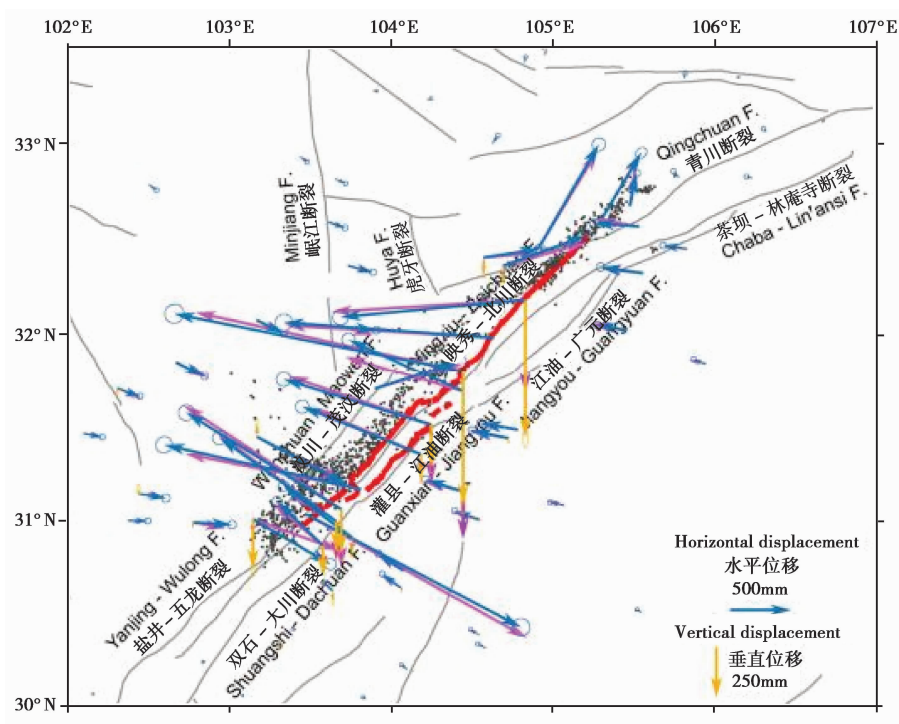


图 1 GPS 点同震位移的观测结果和模型结果

红线为地表破裂痕迹; 灰色点代表余震位置; 蓝色和黄色箭头分别为 GPS 点同震水平位移和垂直位移的观测结果, 误差椭圆的置信水平为 70%; 粉色箭头为模型结果.





地球物理学报, 2009, 52 (11): 2729 ~ 2738

## 2008 年汶川 8.0 级地震前横跨龙门山断裂带的震间形变

杜 方<sup>1,2</sup>, 闻学泽<sup>2,3</sup>, 张培震<sup>1,4</sup>, 王庆良<sup>5</sup>

1 地震动力学国家重点实验室, 北京 100029; 2 四川省地震局, 成都 610041

3 中国地震局地震预测研究所, 北京 100036; 4 中国地震局地质研究所, 北京 100029

5 中国地震局第二监测中心, 西安 710054

利用区域 GPS 和水准测量资料, 结合地震构造背景的分析, 研究了 2008 年汶川 8.0 级地震前横跨龙门山断裂带地区的震间地壳形变, 探讨引起这种形变的活动构造与动力学模式, 由此认识汶川地震的孕育与成因机制. 结果表明: 1997 ~ 2007 年间, 自龙门山断裂带中段朝北西约 230km 的地带内存在垂直于断裂的水平缩短变形、以及平行于断裂的水平右旋剪切变形, 缩短率为  $1.3 \times 10^{-8}/a$  (即:  $0.013 \text{ mm}/\text{km}/a$ ), 角变形速率为  $2.6 \times 10^{-8}/a$ ; 同一地带在 1975 ~ 1997 年间还表现出垂直上隆变形, 上隆速率在龙门山前山断裂与中央断裂之间仅  $0.6 \text{ mm}/a$ , 而至龙门山后山断裂及其以西达  $2 \sim 3 \text{ mm}/a$ . 这些反映了在汶川地震之前至少 10 ~ 30 年, 龙门山断裂带中段的前山与中央断裂已闭锁、并伴有应变积累. 造成这种形变的主要原因是: 以壳内的低速层为“解耦”带, 巴颜喀拉地块上地壳朝南东的水平运动在四川盆地西缘受到华南地块的阻挡、转换成龙门山断裂带中段的逆冲运动; 由于该断裂段的震间闭锁, 致使西侧的巴颜喀拉地块的上地壳发生横向缩短以及平行断裂的右旋剪切变形. 然而, 龙门山断裂带北段在 1997 ~ 2007 年间除了有大约  $0.9 \text{ mm}/a$  的右旋剪切变形外, 横向的缩短变形极微弱, 这可能与该断裂段西侧的岷江、虎牙、龙日坝等断裂带吸收了巴颜喀拉地块朝东水平运动的大部分有关. 另外, 汶川地震前, 横跨龙门山断裂带中段与北段的地壳形变特征的差异, 与汶川地震时能量释放的空间分布吻合.

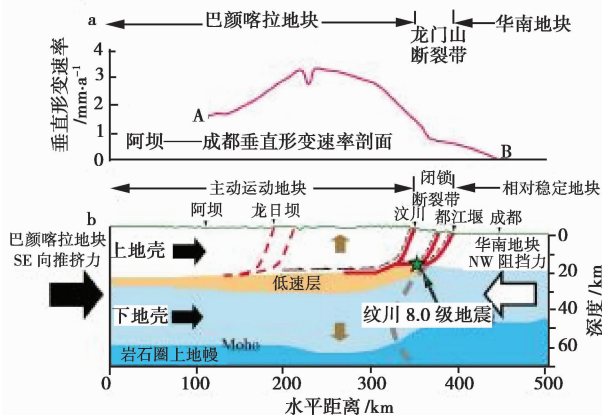


图 6 汶川地震前横跨龙门山断裂带中段的地震间地壳形变与动力学模式

地球物理学报, 2009, 52 (2): 496 ~ 504

## 汶川 $M_s$ 8.0 地震 InSAR 同震形变场观测与研究

单新建, 屈春燕, 宋小刚, 张桂芳, 刘云华

郭利民, 张国宏, 李卫东

中国地震局地质研究所地震动力学国家重点实验室, 北京 100029

汶川地震震区在海拔 3000m 以上, 地势险峻、气候多变、交通不便, 自然环境恶劣, 给野外形变监测带来很大困难. 且该区 GPS 形变观测点位较为稀少, 给全面了解同震形变场带来一定的困难. 而近十年里发展起来的差分干涉合成孔径雷达 (InSAR) 测量技术具有全天候、全天时、稳定性好、动态性强等技术优势, 其观测结果与其他离散点测量技术相比, 具有空间连续覆盖的巨大优势, 可以大大弥补常规测量手段的不足. 本文利用 InSAR 技术, 采用地震前后日本 ALOS/PALSAR 数据, 提取了 2008 年 5 月 12 日四川汶川地震 7 个条带的地表同震形变场. 每个形变条带南北向 500km, 东西向 70km, 7 个形变场覆盖了映秀镇、都江堰、茂县、北川、平武和青川. 研究结果显示, 此次地震地表破裂带在北川—映秀断裂带上. 地表破裂带从汶川县映秀镇西南震中附近一直到青川县苏河北侧, 全长约为 230km. 发震断层西北盘为抬升盘, 南东盘断层附近, 仍然表现为隆起区, 显示出以逆冲为主的断层性质. 在汶川县映秀镇西侧震中区, 有一升一降两个形变区, 最大相对卫星视线向形变量达 260cm, 如果全部换算成垂直形变, 则两个区域的垂直相对形变达 3.3m. 从北川至平通一带, 有卫星视线向形变范围在 120 ~ 180cm 的隆起带, 其中, 擂鼓镇隆起形变范围 170 ~ 180cm, 如果全部换算成垂直形变约在 2.2 ~ 2.3m 之间. 在青川苏河北附近, 有 70 ~ 80cm 范围的隆起形变. 在远离发震断层的雅安、峨眉山一带有北西向大区域沉降条带, 沉降幅度在 40 ~ 60cm. 在射洪至重庆北侧一带, 出现了幅度在 10 ~ 30cm 大范围沉降带. 在重庆及其南侧区域有幅度在 20 ~ 30cm 小范围隆起. 由青川向东至广元、宁强一带, 出现喇叭口状幅度在 60 ~ 70cm 的隆起区. 整个同震形变场分布在东西 500km、南北 450km 的范围, 影响范围较大, 整个四川盆地均出现了不同程度的地表形变.

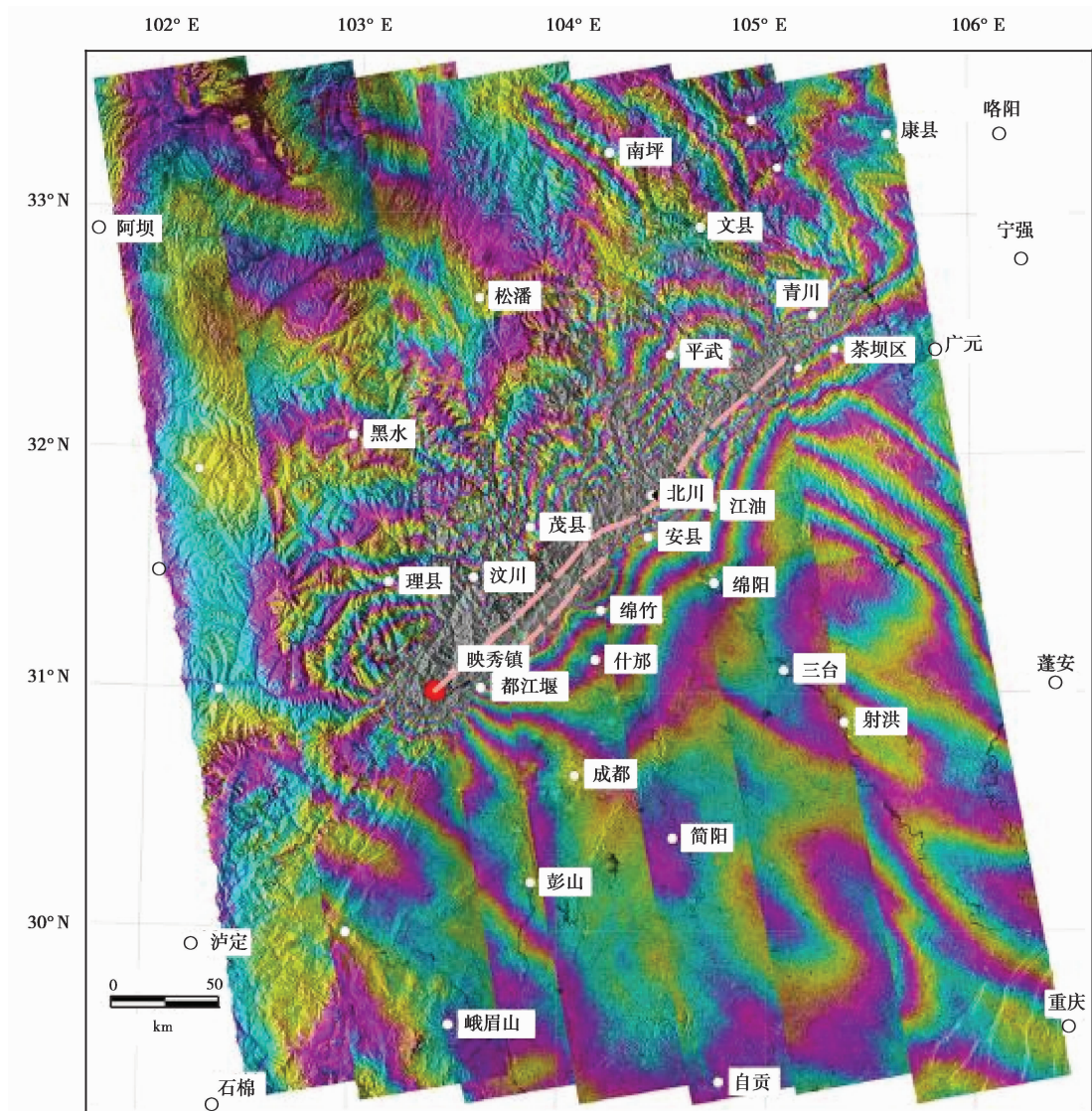


图 1 汶川地震地表同震干涉形变场

图中一个干涉条纹（由绿、红、蓝三色组成）代表 118mm 的视线向形变量；

红色实心圈为汶川地震主震位置；粉色线代表地表破裂带。

地球物理学报, 2009, 52 (2): 418 ~ 427

## 2008 汶川 $M_s$ 8.0 地震发生过程的动力学机制研究 InSAR 同震形变场观测与研究

朱守彪<sup>1,2</sup> 张培震<sup>2</sup>

1 中国地震局地壳应力研究所, 北京 100085

2 中国地震局地质研究所地震动力学国家重点实验室, 北京 100029

2008 年 5 月 12 日汶川地震突发在现今并不活动的龙门山断裂带上, 该地震发生的动力学机制问题引起广泛关注. 文中利用黏弹性接触问题的有限元方法, 考虑重力作用, 对青藏高原东缘的应力场空间分布及其随时间的演化进行了数值模拟, 结果显示应力在空间由分散分布逐渐向龙门山及周边地区转移集中. 基于前人的研究成果及计算分析, 初步认为汶川地震孕育发生的动力学过程如下: 青藏高原的物质东流在向东运动过程中由于受到稳定的四川盆地的阻挡, 一部分东流物质在川西地区囤积, 造成龙门山隆升; 高角度 ( $50^\circ \sim 70^\circ$ )、犁状的龙门山断层面上的正应力随着川西高原向东运动而不断增大, 导致该断层的闭锁性逐步加强, 并且分布在断层附近的变质杂岩为存贮高密度弹性应变能提供物质保障. 但另一方面随着青藏高原较柔软的下地壳物质的不断向东运动, 囤积的东流物质对龙门山断裂带上盘的推挤作用会不断加强, 从而导致断裂带上剪应力越来越大; 当剪应力超过摩擦强度时, 断层解锁产生滑动, 发生地震. 模拟结果还表明龙门山断层面上的摩擦系数较高, 断裂带上地震的平均复发周期约为 3163 年, 这与其他资料结果有一致性.

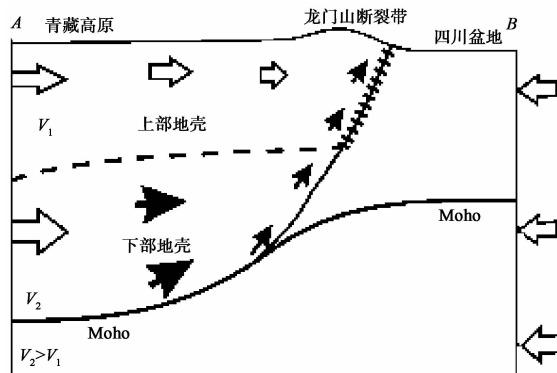


图 1 汶川地震孕育、发生的模型示意

青藏高原 Moho 面的深度为 60 ~ 70km, 四川盆地 Moho 面的深度仅为 40km; 图中  $V_2$  是下部地壳的速度,  $V_1$  是上部地壳的速度, 具有流变性质的下地壳速度大于上地壳速度; 上地壳的东向运动使得断层闭锁更加紧密, 下地壳物质在龙门山的堆积使龙门山不断隆升, 同时积累能量, 促使断层滑动, 产生地震.



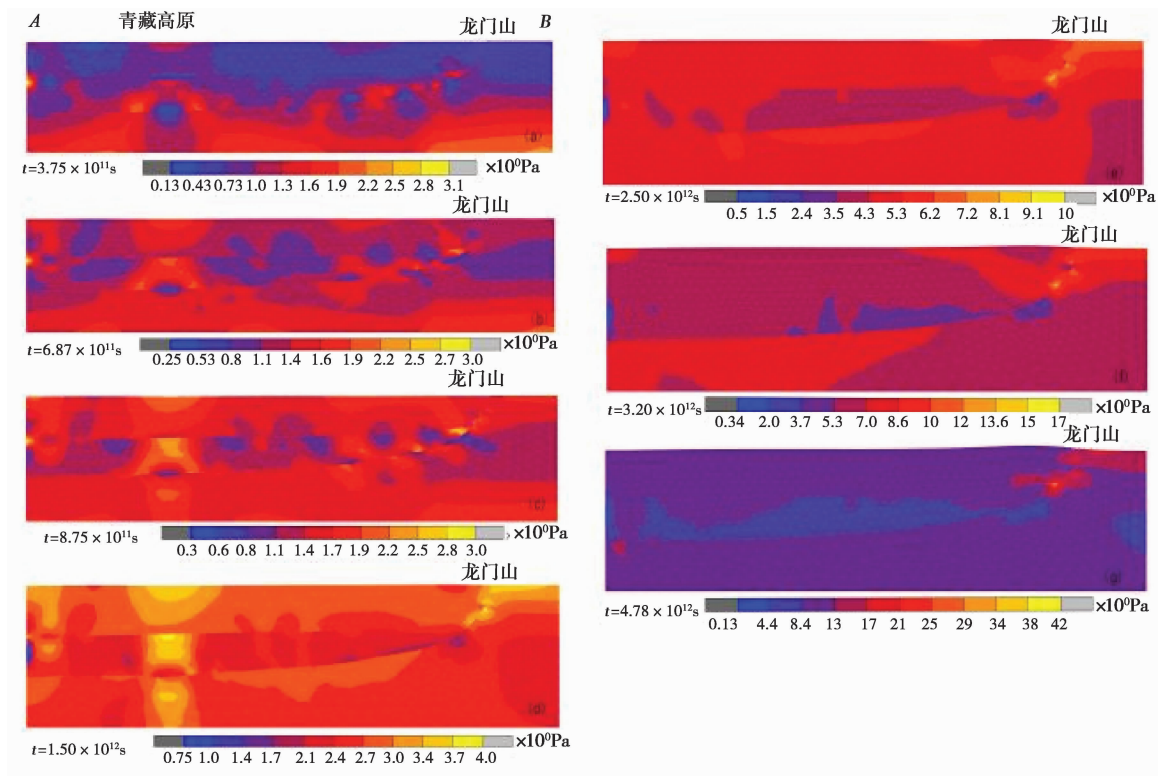


图2 等效应力场在不同时间的分布图像

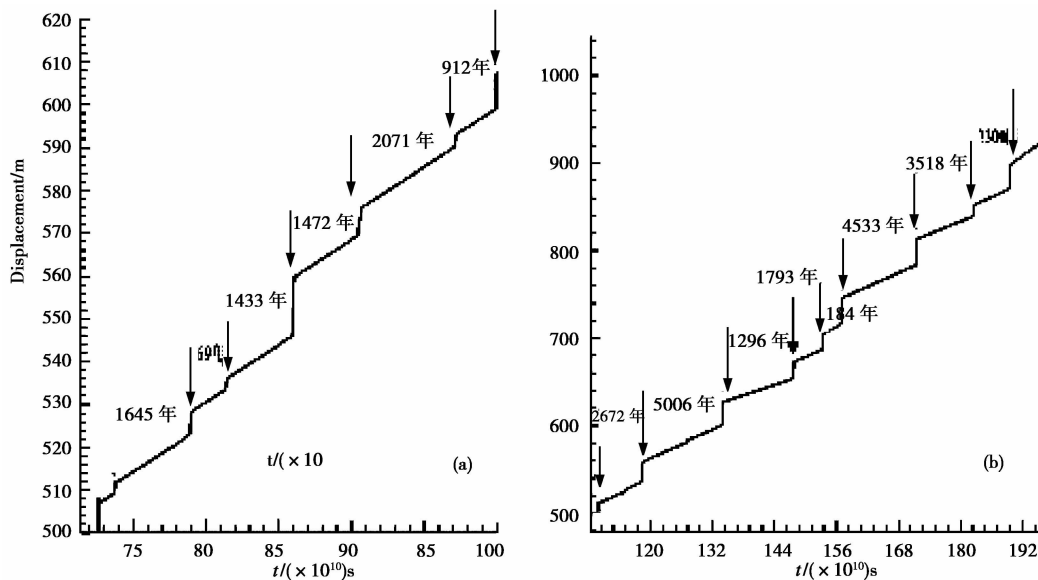


图3 断层上盘上的典型点的位移随时间的变化曲线

(a)  $\mu_0 = 0.3$ ; (b)  $\mu_0 = 0.6$ . 图中箭头所指位置对应一次地震事件，  
中间的数字表示两次事件之间的时间间隔。