



中国地震预报论坛 2019 年学术交流在青海海东举办*

黄辅琼^{1)*} 张晓东²⁾ 田文君²⁾ 丛俊余³⁾ 王元成⁴⁾

- 1) 中国地震台网中心, 北京 100045
- 2) 中国地震局地震预测研究所, 北京 100036
- 3) 中国科学院力学研究所, 北京 100190
- 4) 青海省地震局, 西宁 810001

摘要 中国地震学会地震预报专业委员会与中国科学院力学研究所和青海省地震局于 2019 年 8 月 26—28 日在青海海东市联合举办了中国地震预报论坛 2019 年学术交流会。来自全国行业内外 150 名代表参加了此次学术交流。大会设置了 8 个专题; 共交流报告 50 篇, 其中, 口头报告 30 篇, 张贴展板 20 篇; 30 篇口头报告中, 特邀口头报告 9 篇, 行业系统外口头报告 7 篇, 行业内雏鹰报告 9 篇。除了一贯的最佳张贴报告评选之外, 大会还对张贴报告首次设立了最佳创意奖, 对雏鹰报告设置了最佳形象奖。大会按照惯例举行了 Panel 讨论, 针对大地震的物理机制以及预测地震所依赖的观测技术展开了积极的讨论。大会学术交流之后举办了关于地震滑坡灾害的实体科普调研活动。本次论坛会前征集到论文摘要 142 篇。针对特别设立的宜宾地震专题, 快速征集到摘要 8 篇, 分别涉及前震识别、震源机制解析、孕震构造环境、动力学条件、视应力变化与电离层异常等。全部论文摘要集在《国际地震动态》第 8 期刊出。《高原地震》和《地震》分别出版了部分报告的全文。

关键词 中国地震预报论坛; 青海海东市; 2019 年学术交流

中图分类号: P315 **文献标识码:** A **doi:** 10.3969/j.issn.0253-4975.2019.12.010

1 中国地震预报论坛沿革

中国地震学会地震预报专业委员会自成立开始, 每年都会举办年度学术交流。早先的交流代表主要是地震预报专业委员会的委员, 交流的主要内容是地震预报日常工作中面临的一些不能在会商会上解决的问题, 参加会议的代表资格一般不对外开放。自 2012

年, 马瑾院士撰文提出了构造物理实验“地震”的亚失稳问题。地震预报专业委员会于 2012 年 5 月在河北石家庄举办的年度学术交流活动中, 邀请马瑾院士就亚失稳问题作大会报告, 参加交流的代表人数较多, 除了口头(oral)报告以外, 试着使用张贴海报(poster)的模式, 丰富了报告类型; 同时设立了圆桌讨论(panel discussion), 交流的气氛非常热烈, 交流的深度和广度大大增加。对此次会议总结后提出应设立“中国地震预报论坛”。

* 收稿日期: 2019-12-12; 采用日期: 2019-12-20。

* 通信作者: 黄辅琼, e-mail: hfqiong@seis.ac.cn。

2013 年在贵州举办的地震预报专业委员会年度学术交流就直接以中国地震预报论坛正式命名, 开始邀请行业外的地震科研爱好者参与学术交流; 以后仍旧每年举办一次, 印制年度学术交流摘要文集; 圆桌讨论成为论坛的固定板块; 论坛纪要就不再是仅仅通报事件, 更是深入交流后的思想火花的提炼, 论坛纪要正式发表在《国际地震动态》期刊上, 引起了国家工程科技图书馆的关注, 多次发出邀请, 希望能够收录该年度学术交流文集。由于没有正式出版, 文集在形式上的规范性存在一些差异。收录问题也没能得以完成。

由于交流范围不断扩大, 参加交流的代表不再局限于行业内地震预报专业委员会委员, 更多地震台站一线监测人员和地震预报工作者加入了学术交流, 更多行业外高水平专家被邀请来做报告, 增加了学术交流的高度和广度。为了能够有效地记录学术交流的盛况, 并能够有助于历次交流内容的查阅和检索, 自 2017 年甘肃嘉峪关学术交流开始在《国际地震动态》出版论文摘要专辑。自 2014 年, 中国地震预报论坛学术交流的论文专辑已经被国家工程技术图书馆收录, 可供相关研究人员检索。

2 2019 年青海学术交流准备

中国地震学会地震预报专业委员会与中国科学院力学研究所和青海省地震局计划于 2019 年 8 月 26—28 日在青海省海东市联合举办中国地震预报论坛 2019 年度学术交流。这是中国地震预报论坛举办的第 7 届学术交流, 也将第 3 次在《国际地震动态》出版论文专辑。本次论坛原计划设置 7 个学术专题, 分别为: ①大地震孕震理论、预测方法与技术; ②数字地震观测与预报方法及技术应用; ③地震数值预测理论、方法与技术; ④地震及滑坡等自然灾害过程中流体与固体的相互作用: 现象、机理、观测新方法 with 数值模拟; ⑤跨学科交叉与地震预测/预报研究相关领

域; ⑥人工智能在地震预测/预报中的应用; ⑦地震预报科普技术与方法。2018 年 12 月以来, 在四川宜宾至长宁地区相继发生了一系列 5 级以上地震, 其中 2019 年 6 月 17 日的地震震级达到 6 级, 且余震十分发育。而关于宜宾附近的地质构造环境等与地震发生的关系十分复杂, 存在众多争议。为此, 中国地震预报论坛的年度学术交流决定临时增加“宜宾地震”特别专题并将该专题列为第⑧专题, 以深入探讨宜宾地震的孕育发生机制与未来区域地震活动形势。

全部论文摘要集拟在《国际地震动态》第 8 期刊出。

3 2019 年青海学术交流主要成果

3.1 交流报告的数量

大会开幕式由张晓东研究员主持, 海东市常务副市长为开幕式致欢迎辞。来自行业内的 150 名专家学者参加了本次中国地震预报论坛青海学术交流, 达到历届参加交流代表人数最多。最终交流了 8 个专题共计 50 篇报告, 其中包括口头报告 30 篇, 张贴展板 20 篇; 在 30 篇口头报告中, 特邀口头报告 9 篇, 行业系统外口头报告 9 篇, 行业内雏鹰报告 9 篇。学术交流之后举办了关于地震滑坡灾害的实体科普调研。本次论坛会前征集到论文摘要 142 篇。其中, 宜宾地震专题, 快速征集到摘要 8 篇, 分别涉及前震识别、震源机制解析、孕震构造环境、动力学条件、视应力变化与电离层异常等。全部论文摘要集在《国际地震动态》第 8 期刊出。《高原地震》和《地震》分别出版了部分报告的全文。

除了一贯的优秀张贴报告评选之外, 为了鼓励参会代表不断提升交流报告的品质, 大会还对张贴报告首次设立了最佳创意奖以鼓励代表设计出别具风格的优美的张贴展板; 对雏鹰报告设置了最佳形象奖以鼓励年轻的会议代表有效的控制时间。

大会按照惯例举行了 Panel 讨论, 邀请了

白以龙院士、张晓东研究员、杨立明局长、嘉仕旭研究员、梁春涛教授、翁爱华教授、马念杰教授针对大地震的物理机制、孕育环境、发震条件以及预测地震所依赖的观测技术展开了积极的交流与观点的碰撞。

大会不仅重视学术交流,还兼顾了科学传播的普及,学术交流之后举办了关于地震滑坡灾害的实体科普调研活动。对正在考古发掘的喇家滑坡遗址进行现场调研学习。激发重塑了爱岗敬业的初心。

3.2 关于大地震物理机制及其观测台网布局

本次大会邀请了中国科学院力学研究所的白以龙院士从力学实验的视角阐述了大地震的前兆幂律特征——幂律奇异性,从众多实验结果的统计得出能量自持是前兆幂律奇异性的本质。实验结果从GPS观测资料揭示的汶川地震前兆中得到了证实。

大会邀请马念杰教授系统介绍了其团队关于偏应力作用下岩体共轭破坏特征、能量释放规律、蝶形花瓣非线性动力方程等最新理论研究结果。导致岩体发生共轭破裂的高偏应力环境是大地震发生的必要条件;潮汐等微小应力可以触发大地震可以解释地震的突发性。

共轭破裂过程中变形非线性增长与力学试验的幂率奇异性有较好的一致性。

大会邀请李世海研究员就大地震前的静寂过程的数值模拟做了精彩的论述,并认为静寂阶段就是大地震的前兆。以上工作对于实施数值地震预测具有积极的推进作用。

对力学实验的破裂前兆幂律奇异性的实际震例检验研究中发现,目前最适宜开展相应研究的观测方法为GPS。其他观测资料在应用研究中面临的时间、空间采样问题是主要障碍。这从一定角度说明当前的地震前兆观测技术还存在着可以改进的空间。对观测台网布局提出了解释观测资料所依赖的理论需求。

3.3 大地震孕育环境与发生条件

本次大会邀请了地球物理成像专家嘉世

旭研究员深入剖析了青藏高原深部结构,对汶川地震等孕育环境进行了详细的解析。这对从事地震预报的科研人员具有很好的启发。要预报地震的发生,必先了解地震孕育的可能环境的深、浅部表现特征,有助于从较大的尺度上锁定可能存在发生大地震的区域,再针对锁定的目标区域研究地震孕育进展的阶段特征,找到具有非线性发展的前兆幂律特征。虽然不能精准到某一点,但也是实实在在的有的放矢。

梁春涛教授则通过从深部环境和地震震源精定位入手,研究了芦山地震和汶川地震之间的破裂空段的强震活动性。同时,研究了该区小震发生与降雨等因素存在的奇妙关系,提出了众多值得进一步探究的科学问题。

在Panel讨论期间,上述专家学者一再强调,实施地震预报必须从深部环境上下功夫,停留在表面的统计分析是不全面的。

3.4 松原地震区可能存在深部热活动

针对松原地震序列发展的复杂性,本次大会邀请了吉林大学从事地磁勘探的两位教授,薛林福和翁爱华,分别从不同的工作角度阐述了松原地震区的深部物质结构,指出松原地震区深部孕震环境可能存在热物质向上迁移问题。从某种程度上佐证了松原地震余震发育以及持续活动的深部环境因素。实际上,结合梁春涛教授的工作,还可能揭示了流体不仅在深部起作用,更是贯穿深、浅过程始终的重要物质基础。进一步,结合目前地震前兆三大学科之一的流体学科发展趋势值得商榷。流体学科被分解为地球物理和构造地球化学并不是流体学科的更好的发展方向,在很多情况下,构造地球化学的检测都是采集的井水样品。这样的观测干扰了原来的井水位和水温观测,给水位和水温观测资料的连续性以及观测资料的实际解译和异常识别带来了不必要的人为因素。实际上仍然只能代表该井孔内的某一时间点上的水化学成分变化。对于地震短临震情跟踪实际

作用不大。另外, 现有观测台网不能合理的根据水文地质构造条件进行观测台站布局, 也为观测现象的解释带来了很多不方便的问题。这些需要在未来的地震监测预报工作中予以深思熟虑。所有这些问题都将在中国地震科学实验场予以应用与检验。并不断拓展到全国其他地区, 以完善地下流体学科地震前兆观测台网, 使其能够得以在地震孕育机理与地震中、短期乃至短临跟踪预报中发挥其应有的作用。

大会在激烈的讨论中圆满结束。每一年地震预报论坛的讨论中持续不断的观点碰撞的火花将照亮地震预报探索前进的航程。

致谢

感谢中国地震局监测预报司为论坛的召开所给予的经费资助和工作指导! 感谢青海省海东市地震局、吉林大学、成都理工大学、

中国矿业大学、南京师范大学、青海省海东市政府和海东市地震局对本次学术交流的支持与协助! 感谢《国际地震动态》的主编及编辑同志为本次会议论文摘要集的编撰整理付出的艰辛!

附件 1 本次论坛大会特邀报告清单

- 陈章立 地震大小的度量
白以龙 大地震的幂律奇异性前兆及预测
李世海 基于渐进破坏模型的震前“静音时段”数值分析与思考
张晓东 中国地震科学实验场科学设计
梁春涛 龙门山断裂带南段地震地震活动性的综合研究
嘉世旭 青藏高原特提斯边缘造山构造与强地震孕发环境对比研究
翁爱华 流体诱发松原地震的大地电磁图
薛林福 岩浆泡引发地震的机制及其意义