



中国地震预报论坛2023年度学术交流大会在四川康定召开

黄辅琼, 刘 杰, 苏金蓉, 李 俊, 梁明剑, 祁玉萍, 杨 星, 罗桂林, 田思留

The 11th annual meeting of China Earthquake Prediction Forum held on Aug. 15—19, 2023 in Kangding City, Sichuan Province

Huang Fuqiong, Liu Jie, Su Jinrong, Li Jun, Liang Mingjian, Qi Yuping, Yang Xing, Luo Guilin, and Tian Siliu

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.19987/j.dzqxjz.2023-158>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

中国地震预报论坛2021年度学术交流暨中国地震学会地震预报专业委员会委员换届大会在云南大理召开

The 9th annual meeting of China Earthquake Prediction Forum and the 10th general election conference on Prediction Committee of Seismological Society of China held on Sept. 13—17, 2021 in Dali City, Yunnan Province

地震科学进展. 2021(12): 569–573

中国地震预报论坛—2018联合学术交流活动在新疆富蕴成功举办

The 2018 Annual of China Earthquake Prediction Forum in Fuyun, Xinjiang Autonomous Region

地震科学进展. 2018(12): 29–31, 33

中国地震预报论坛2020年地震和火山联合学术交流会议在吉林召开

The 8th annual meeting of China Earthquake Prediction Forum held on Sept. 28—30, 2020 in Antu County, Jilin Province

地震科学进展. 2020(12): 50–53

中国地震预报论坛2019年学术交流在青海海东举办

The 2019 Annual of China Earthquake Prediction Forum in Haidong, Qinghai Province

地震科学进展. 2019(12): 64–67

应急管理 with 地震应急技术论坛2019年中国地震学会地震应急专业委员会年会在重庆巫山成功举办

The forum of emergency management and earthquake emergency technology—— The 2019 annual meeting of the Earthquake Emergency Professional Committee, Seismological Society of China was successfully held in Wushan, Chongqing

地震科学进展. 2019(9): 26–28

实现地震预报向地震风险预测转变的方法及途径初探

Preliminary study on the methods to achieve the change of earthquake prediction to earthquake risk prediction

地震科学进展. 2018(1): 36–39



关注微信公众号，获得更多资讯信息

黄辅琼, 刘杰, 苏金蓉, 等. 中国地震预报论坛 2023 年度学术交流大会在四川康定召开 [J]. 地震科学进展, 2023, 53(12): 607-611. doi:10.19987/j.dzqxjz.2023-158

Huang F Q, Liu J, Su J R, et al. The 11th annual meeting of China Earthquake Prediction Forum held on Aug. 15—19, 2023 in Kangding City, Sichuan Province[J]. Progress in Earthquake Sciences, 2023, 53(12): 607-611. doi:10.19987/j.dzqxjz.2023-158

中国地震学会动态

中国地震预报论坛 2023 年度学术交流大会在四川康定召开*

黄辅琼^{1)*} 刘 杰¹⁾ 苏金蓉²⁾ 李 俊^{2,3)} 梁明剑²⁾

祁玉萍²⁾ 杨 星²⁾ 罗桂林⁴⁾ 田思留²⁾

1) 中国地震台网中心, 北京 100045

2) 四川省地震局, 四川成都 610041

3) 浙江省地震局, 浙江杭州 310013

4) 四川甘孜州应急管理局, 四川康定 626000

摘要 中国地震学会地震预报专业委员会和四川省地震局于 2023 年 8 月 15—19 日在四川省康定市联合举办了“中国地震预报论坛 2023 年度学术交流大会”, 来自全国地震行业内、外 8 所大学、4 个中科院直属科研院所与 23 个地震行业直属科研院所及省市级分支机构共 35 个单位的 100 余名代表参加了此次会议。学术交流设置了 12 个专题; 会前征集到论文 96 篇, 会期交流报告 78 个, 其中口头报告 23 个, 张贴展板 55 个; 23 个口头报告中, 大会特邀报告 6 个; 从 55 个张贴报告中, 评选出优秀报告 6 个, 最佳设计创意报告 1 个。为了配合活断层野外识别的科普培训, 本次大会将原计划以“制约地震三要素的因素与地震三要素预报的瓶颈问题”为主题的大会圆桌讨论改成了“鲜水河断裂带高震级危险性分析”的专题培训讲座, 讲座之后再适时举行了“如何强化高危险区的临震监测与临震跟踪预报能力”的专题讨论。对 2022 年泸定 6.8 级地震的交流讨论提出了新的科学问题。大会不仅重视学术交流, 还兼顾了科学传播的普及, 利用当地的科普资源, 因地制宜地组织了为期一天的鲜水河断裂带活动特征的野外识别科普培训。地震预报论坛学术交流大会全体与会代表参加了此次野外实训活动, 活动中邀请了著名的鲜水河断裂带活动特征研究专家现场授课, 增强了地震预报与地震地质领域的跨学科交流, 强化了学术交流的效果。

关键词 地震预报专业委员会; 中国地震预报论坛 2023 年度学术交流大会; 四川康定; 科普培训; 鲜水河断裂带

中图分类号: P315 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-7780(2023)12-0607-05

doi: 10.19987/j.dzqxjz.2023-158

* 收稿日期: 2023-11-03。

* 通信作者: 黄辅琼(1967-), 女, 研究员, 主要从事地震过程中流体的表现与作用及其地震预报理论与方法研究。

E-mail: hfqiong@seis.ac.cn。



The 11th annual meeting of China Earthquake Prediction Forum held on Aug. 15—19, 2023 in Kangding City, Sichuan Province

Huang Fuqiong¹⁾, Liu Jie¹⁾, Su Jinrong²⁾, Li Jun^{2,3)}, Liang Mingjian²⁾,
Qi Yuping²⁾, Yang Xing²⁾, Luo Guilin⁴⁾, Tian Siliu²⁾

1) China Earthquake Networks Center, Beijing 100045, China

2) Sichuan Earthquake Agency, Sichuan Chengdu 610041, China

3) Zhejiang Earthquake Agency, Zhejiang Hangzhou 310013, China

4) The Emergency Management Bureau of Sichuan Ganzi Prefecture, Sichuan Kangding 626000, China

Abstract The 11th annual meeting of China Earthquake Prediction Forum (CEPF), which was co-sponsored by Prediction Committee of Seismological Society of China and Sichuan Earthquake Agency, was held on Aug. 15—19, 2023 in Kangding City, Sichuan Province. More than 100 persons from 8 universities, 4 institutes of Chinese Academy of Sciences and 23 Institutes and Provincial Earthquake Agencies of China Earthquake Administration attended this conference. 12 special topics had been set up for academic exchange. 96 conference articles were collected before the meeting, in which 87 articles had been passed peer reviewing and will be published by the journal of *Seismological and Geomagnetic Observation and Research* in Supplementary Issue of 2023. During the 2 days room meeting, there were 23 orals and 55 posters presented, where 6 invited key note speakers presented the research current advances of earthquake prediction practice in China, the designing of gravity instrument for continuous measurement aiming at earthquake prediction research, the application of machine learning to diagnose aftershock pattern, the progress of tsunami research in Southeast China. There were 6 young presenters got excellent poster awards who obtained the permission of oral presentation in the following annual meeting of China Earthquake Prediction Forum. A popular science lecture on Xianshuihe fault zone was organized for the one day field training course held in the southern segment of Xianshuihe fault after the room meeting of this conference. A short panel discussion on how to enhance the capability of hunting precursors and prediction efficiency in high risk area was conducted. All the attendees enjoyed the successful conference both in scientific exchange and in onsite training course of active fault.

Keywords Prediction Committee of Seismological Society of China; annual meeting of CEPF2023; Kangding City Sichuan Province; popular science lecture; Xianshuihe fault zone

1 中国地震预报论坛有关背景简介

中国地震学会地震预报专业委员会自成立开始, 每年定期举办年度学术交流活动。早期的年度学术交流活动主要是地震预报专业委员会的委员, 交流地震预报日常工作中面临的学术和工作方面的问题。2012 年 5 月地震预报专业委员会联合地震观测技术委员会在河北石家庄举办首届“地震监测预报论坛”学术交流活动, 会议设置了口头(oral)报告和张贴海报(poster)的模式, 丰富了报告类型, 扩大了交流的内容; 尝试着设立圆桌讨论(panel discussion), 使广大与会者有更多的机会阐述火花式的观点, 促进交流的深度和广度。2013 年正式以“中国地震预报论坛”形式在贵州举办地震预报专业委员会年度学术交流活动, 首次邀请地震行业以外的对地震科

学研究感兴趣的专家学者参与学术交流, 编制年度学术交流摘要文集; 把圆桌讨论(panel discussion)设置成为论坛的固定板块; 会议纪要作为会议成果之一, 发表在《地震科学进展》期刊上(原《国际地震动态》); 2022 年度学术交流筹备工作完成, 因疫情问题最终未能完成会议交流, 故无会议纪要。

为了满足有效地记录学术交流的实况, 并能够有助于历次交流内容的检索和查阅, 2017—2019 年学术交流征文刊登在《国际地震动态》第 8 期专辑, 2020 年度学术交流征文在《地震地磁观测与研究》2021 年第 2 期以《中国地震预报论坛专栏》形式刊出。2021 年以来的年度学术交流征文在《地震地磁观测与研究》以增刊专辑出版。

自 2014 年以来的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 2023 年四川康定学术会议筹备

按照年度工作计划,中国地震学会地震预报专业委员会于 2023 年 3 月底发出一号学术交流征文通知,中国地震学会地震预报专业委员会与四川省地震局将联合举办 2023 年度学术交流活动。中国地震预报论坛学术交流征文于 2023 年 4 月开启,6 月 30 日结束。按照年度工作计划设置 12 个征文专题:①新特提斯洋及中东亚壳幔动力过程对中国大陆地震活动的意义;②中国大陆强震孕育多尺度结构和动力学环境;③构造演化、地表过程与地震活动;④中国大陆主要构造带的活动习性与地震危险性;⑤强震短、临预测/预报新理论、新方法探索;⑥固体-流体相互作用与地震及相关的链生灾害的监测与风险评估;⑦数值地震预测方法的实现途径研究;⑧地震孕育准备过程各阶段多途径观测异常特征及其对地震预报的贡献;⑨微震观测技术与地震预报方法及应用;⑩近期显著地震案例总结;⑪2022 年四川多断裂活动的地震特征及其指示意义;⑫地震预测/预报理论与方法的传承、科学普及与传播。征文通知发出后,各界地震科研工作者踊跃投稿,截至 6 月 30 日,共收到征文初稿 96 篇。征文经专家审稿后录用,征文审稿工作于 9 月底完成,最终 87 篇论文纳入专辑出版。

为了协调各方与会代表的参会时间,最终拟定 2023 年 8 月 15—19 日在四川甘孜州康定市举办“中国地震预报论坛——2023 学术交流会议”。此次学术交流由中国地震学会地震预报专业委员会主办,四川省地震局和甘孜州应急管理局协办。会议的主题是“孕震环境、地震过程、介质变化、临震特征、信号捕捉、异常提取与临震预报的瓶颈问题”。四川省地震局、甘孜州应急管理局、康定市应急管理局、四川省地震台康定中心站、中国地震台网中心和中国地震学会对此次会议的筹办给予了大力支持与协助,中国地震局监测预报司对此次会议举办给予了相应额度的经费资助。

3 2023 年四川康定学术交流主要成果

3.1 交流实况简介

中国地震预报论坛 2023 年度学术交流会议于 2023 年 8 月 15—19 日在四川甘孜州康定市成功举办,大会开幕式由第十届地震预报专业委员会主任

刘杰研究员主持,四川省甘孜州人民政府陈应轩副秘书长、四川省地震局江小林副局长致欢迎辞,中国地震局监测预报司调研员黄蔚北、四川省地震台台长苏金蓉研究员、甘孜州市应急管理局党委委员喜江鹏副局长等专家和领导出席了开幕式并讲话。来自全国地震行业内、外 8 所大学、4 个中科院直属科研院所与 23 个地震行业直属科研院所和业务运营机构共 35 个单位的 100 余名代表参加了此次会议。100 余名代表中,正高级工程师、研究员/大学教授代表 30 人,本科生、研究生、助理工程师、工程师/助理研究员代表 34 人,其中学生代表 7 人,从人员构成上体现了会议的高水平交流和行业科研传承与发展的勃勃生机。

本次学术交流会前征集了 96 篇论文。会议期间共交流了 78 篇论文,其中口头报告交流 23 篇(包括特邀报告 6 个),张贴报告交流 55 篇。由于 2022 年四川省多条断裂带同期活动发震的背景,本次会议首先就 2022 年度发生在四川的显著地震研究成果进行了集中交流,8 位口头报告专家围绕着泸定 6.8 级地震的预报过程回溯、观测前兆特征及其演化过程展示了初步研究成果。2 位专家展示了漾濞和玛多地震的震源区应力场与视应力场的时空变化特征。来自中国科学技术大学的教授展示了冷原子重力仪的研制与并网试验及初步观测结果;来自北京大学的专家展示了适时计算地球深部应力场变化的新方法研究成果;来自南方海洋实验室的首席科学家展示了地震海啸风险分析的方法和历史案例回溯研究成果;来自中国科学院地质与地球物理研究所的专家展示了强震与火山相互作用的进展与展望;来自华北水利水电大学的专家展示了实验室震源结构特征及其与实际震源结构的类比研究;来自中国地质大学的教授展示了鲜水河断裂带的活动特征及其高震级危险性分析研究成果;来自行业内的专家们就地震序列类型判定的机器学习特征、地壳公共速度模型建设、典型地震窗地壳浅层速度结构、重大水库地震活动特征、微震检测识别技术用于地震活动性分析等方面展示了最新研究成果。张贴报告展示的内容比较广泛,涉及到了地震发生的介质与结构特征、动力学环境、地震前兆异常提取、地震过程数值模拟以及地震危险性与灾害风险分析等各个方面。本次会议收到了 10 份英文张贴报告,设计规范,内容完整,中国地震预报论坛已经具备了向国际化专题学术年会模式推进的前期基础。会议对 55 个张贴报告

进行了优秀报告评选,共评选出一等奖1名,二等奖2名,三等奖3名,最佳创意奖1名。优秀张贴报告人获得了2024年度学术交流口头报告展示资格。

3.2 2022年泸定6.8级地震带来的科学思考

针对泸定地震,8位口头报告分别从地震过程的多途径研究结果展示了泸定地震的孕震与发生过程、震源机制和复杂的余震时空分布特征、空间热异常和近地表大气静电异常、地表形变异常和重力异常特征方面的初步研究成果。大会邀请刘杰研究员首先介绍了泸定地震前的长中短临渐进式多学科综合预报的阶段指标特征与预报效能评估。还邀请了龙锋高级工程师展示了四川省地震台对泸定地震预报过程的回溯研究成果,尤其对于泸定地震的震源机制和发震构造问题进行了多方面的探究。初步结果显示,泸定地震并非一次破裂彻底,其余震在空间上的成丛分布还表现出了非完整的共轭破裂特征。单是泸定地震的震源深度问题,就有不同的结果:采用基于全波形的矩张量反演法得到的6.8级地震矩中心深度为5 km,而利用区域台网体波到时数据得到的主震的初始破裂深度在14 km左右,两种途径研究同一个问题答案却截然不同,问题出在哪里?与会专家针对这个问题展开了热烈的讨论。泸定地震复杂的破裂过程和发震机制是未来值得深入研究的重要科学问题。该地震对区域未来地震活动的意义有待进一步探究。

3.3 强震临震预报的新技术、新方法 with 瓶颈问题的初步认识

以往的年度学术交流讨论和研究表明,提升地震预测的精度需要从地震台网密度、仪器观测精度和资料分析方法对前兆异常的提取等方面下功夫。本次中国地震预报论坛年度学术会议针对上述问题,特别邀请了行业内外专家展示了最新的研究成果,并通过交流讨论了新技术新方法如何与预报实践结合,解决实际中的问题。地震的孕育与发生是个力学过程,适时获取地球内部不同深度的应力场水平对地震预测具有重要意义。北京大学的专家利用S波分裂解决了这个问题,在本次会议上展示了相应的研究成果,如何转化到预报实践中已列入下一届会议讨论日程。冷原子重力仪的研制促进了重力连续测量,有助于改变重力观测结果长期仅用于强震背景分析的局面,提升重力连续观测在临震预测中的地位。机器学习方法引入地震序列分析,对地震发生后的序列类型判定和震后趋势分析具有重要意

义。前震作为强震预测的重要特征前兆指标,在过去的经历中并非在“每一个”强震前都能找到,而岩石力学实验表明,“地震前”有前兆,关键在于如何捕捉与识别。密集台阵技术提升了微震监测技术,有助于改进“无”前震情况下的强震前兆信息提取。通常情况下认为火山对地震的触发仅存在于火山区附近,实际上火山与地震活动之间存在着一定程度的“互动”。这个相互作用对地震预测的意义值得深入探究。

突破强震临震预报的瓶颈问题必须坚守地震预报科学探索的初心,持之以恒,积累问题,找到问题的解决办法,最终达成地震短临预报科学问题的解决。

3.4 老问题新视角,渐进式地震综合预报程序各阶段跨学科前兆异常的综合与匹配,对提升地震预报效率具有重要意义

渐进式综合地震预报程序是中国科学家长期地震预报实践工作的总结与提炼,被称为中国特色的经验地震预报方法。刘杰研究员展示了泸定地震发生前的长中短临渐进式预报过程的多学科异常指标匹配特点及其对泸定地震短临预报的贡献。基于过去模拟观测技术时代的九大地震预报实践总结出来的长中短临渐进式综合地震预报方法,在当今数字化观测技术的背景下,被赋予了不断接近于地震发生过程本质的物理内涵。在不断发展的新技术支持下,走出地震过程认知的“盲人摸象”状态是有可能的。四川省地震台回溯了泸定地震前的综合预报过程,利用不同的经典方法研究地震的震源深度却得到了不同的结果,提出了地震孕育发生的新的科学问题。观测台网的空间分布对地震地点预测精度有较大的影响,浅源高震级地震的发生机制值得深入研究。

祝意青研究员以重力观测为例,以玛多地震、门源地震等近期发生的强震的预报过程案例总结为契机,指出地震孕育的不同阶段需要的重力观测资料对采样率要求不同,重力场空间演化四象限特征对锁定地震地点预报具有较高的确定性,利用重力连续观测资料的动态变化可提升预测地震发生时间的精度。从单一学科的视角分析了不同阶段重力观测资料的作用与贡献。

对各学科地震过程中不同阶段的多方法观测资料变化的物理本质的关联,是综合预报的实质。薄万举研究员初步分析了形变、大旱、地磁、静电场等震前异常的关联性特征,为日常地震预测程序的异常

综合汇总提供了从地面到空间的一种分析视角。可谓抛砖引玉, 期待更多精彩的综合分析理论与方法。

3.5 鲜水河断裂带野外实训的意义: 解剖断裂带, 提升地震时、空、强三要素预测精度

鲜水河断裂带是中国青藏高原东部的一条晚第四纪强烈活动的大型左旋走滑断裂, 也是中国大陆境内动力作用环境和地壳运动变形最强烈的断裂带之一, 历史上曾多次发生破坏性地震, 如 1904 年道孚 7.0 级、1923 年炉霍 7½ 级、1955 年康定 7½ 级、1976 年炉霍 7.6 级地震等, 2022 年 9 月 5 日在断裂带的南段再次发生了泸定 6.8 级地震。本次野外实训活动特别邀请了研究鲜水河断裂带的资深专家中国地质大学(北京)的徐锡伟教授亲临现场授课, 为保障现场培训工作的顺利实施多批次地开展了安全路线踏勘与断层活动标志点的勘选; 考虑到近期发生的泸定地震及其展示的新的科学问题, 最终实训主体区定在鲜水河断裂带南段。为了加深印象, 在野外现场实训活动之前组织了关于鲜水河断裂带活动历史演变过程以及高震级危险性分析的科普讲座报告会。会议组织的从室内到野外的一系列活动为断裂活动分析提供了一个完整的工作思路与流程, 达到了从不同的角度观察鲜水河断裂带的地表破裂行迹特征的实训目标。会议组织活断层野外识别技能实训的意义, 一方面, 不仅仅在于鲜水河大断裂带的世界瞩目的海拔高度, 更由于鲜水河断裂带近期的活动特征及其在国际地学领域的研究程度与影响力, 还在于这次活动增加了长期按照地震预报操作程序从事地震预报的科技工作者对断层活动特征的野外识别技能, 彰显了科学传播与方法传承的意义; 另一方面, 就目前的研究成果, 大多数强震的发生是由于大断裂带的突然失稳滑动, 通过现场实地学习增加对断裂带活动特征的了解, 解剖断裂带, 将地震时、空、强三要素预测落到实处, 无疑有助于提升强震地点预报与地震灾害风险评估的能力。

3.6 发展经济与提升减灾能力需要同步并举: 华南沿海地震海啸灾害评估与预警能力对一带一路经济发展具有重要意义

华南地块作为一个相对稳定的地块, 历史上强震案例鲜见。但是华南沿海历史上却发生过多次强震。已有回溯研究表明, 在华南沿海的某些区域有历史强震发生引发了海啸灾害的记载, 也得到了地震海啸灾害的模拟研究的初步证实。本次会议特别邀

请了邓志辉研究员详细介绍了华南沿海地震海啸风险评估与预警研究的进展。这对提升经济发达的东南沿海地区的减灾能力具有重要意义。

4 结论

中国地震预报论坛 2023 年度学术交流大会凝聚了各有关方面的不懈努力与密切配合。大会学术交流不断创新内容与形式, 充分而积极的讨论不仅增加了行业内、外地震预报科研工作者的了解, 更加促进了对强震临震预测瓶颈问题与突破瓶颈问题的途径的共识: 以寻求中国式“长、中、短、临”渐进式综合预报方法的物理本质为核心, 以多学科多方法长期实践积累的资料与模型、实验、理论相结合, 在不断创新观测技术的支持下, 利用大数据和人工智能方法, 必将不断推动强震临震预报技术瓶颈问题的解决。基于不断提升的先进技术的密集观测台网和与时俱进的海量数据实时处理技术必将积极推动地震预报的进程, 提升地震预测的精准度, 提升有效防范化解自然灾害风险的能力。

大会在热烈的讨论和丰硕的收获中顺利闭幕。闭幕式由四川省地震台副台长张致伟正高级工程师主持, 甘孜州应急管理局党委委员彭启华副局长为闭幕式致欢送辞, 中国地震台网中心科技委主任蒋海昆研究员总结了大会交流的概况, 地震预报专业委员会秘书长黄辅琼研究员代表会议筹备组表达了对此次会议筹办各方的诚挚谢忱。2024 年度会议承办单位介绍了下一届会议的举办地点遴选及其相关条件调查情况。期待各高水平科研机构展示成果, 推进地震预测/预报科学进展!

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。感谢中国地震局科技与国际合作司、中国地震学会、四川省地震局、中国地震台网中心、甘孜州人民政府、甘孜州康定市人民政府、甘孜州应急管理局、康定市应急管理局和四川地震台康定中心站对本次学术交流的大力支持与协助。感谢《地震地磁观测与研究》期刊对本次大会征文出版工作的贡献。感谢全体与会代表在海拔地区对会议组织者各方协调的积极配合, 以保障会议顺利圆满完成!