

科学时报: 汶川地震研究发现可信前兆异常前后

[科学时报 张巧玲报道] “5·12”汶川地震让十几亿中国人沉浸在失去同胞的痛苦中。时隔一年半, 伤痛仍未抚平, 新的痛苦又开始在海地上演。地震灾害一再侵袭人们的正常生活, 让大批无辜的生命消失在地震废墟中。人们在悲痛之余, 不禁又将汶川地震时争论不休的话题再次提起: 地震真的不能预报吗?

近日, 中国地震局地壳应力研究所研究员邱泽华在其博客上发表了一篇博文《我们应该能预报大地震》。邱泽华为何能出此惊人之语? 带着好奇心, 记者走访了相关人士。

实证研究: 汶川地震有可信前兆异常

在众多科学家认为地震不可预报或者从目前来看预报的可能性很小时, 邱泽华从2009年2月到今年1月14日在其博客中发表了20多篇关于地震预报的博文。今年1月14日, 他更是直接发表博文称, “……我内心深处有这样的信念: 我们应该能预报大地震……”

邱泽华说: “这种信念来自唐山地震的观测资料, 来自乌恰地震的观测资料, 更来自汶川地震的观测资料。从这些观测资料中, 我们已看到大地震的应力——应变前兆异常变化。只要再观测到类似的变化, 我们就有理由提出预报。”

1976年, 唐山地震前震中地区、坐落在断裂带上的两个钻孔应力台——陡河钻孔应力台和赵各庄钻孔应力台, 观测到互相可比的、与地面形变数据配套的异常应力变化, 邱泽华由此认为, 大地震震中地区钻孔应变仪可以观测到地震前的前兆变化, 并据此撰文, 于1992年在《中国地震》上发表; 1998年, 他又在《美国地震学会会刊》上发表英文论文。

然而, 由于当时的观测仪器很简单, 分辨率很低, 也无法标定, 只能看出曲线的变化, 无法说明曲线变化幅度的大小。邱泽华也无法进行更深入的研究, 他的这些研究并没有引起太多的关注。

“十五”期间, 我国的钻孔应变观测网得到迅速发展, 中国地震学会地震观测技术专业委员会委员池顺良研制的四分量钻孔应变仪在全国布设了40套。然而, 令人遗憾的是, 所有钻孔应变观测点都远离汶川地震的震中区相当远, 使用常规的分析方法根本识别不出明显、可靠的前兆信号。

“5·12”汶川地震爆发前, 池顺良便观测到位于四川省康定县境内姑咱台的钻孔应变仪连续一年多出现频繁的周期为分钟或小时的脉冲变化, 因为这些变化精确地满足观测数据自检条件, 池顺良认为这是一种地震前兆异常。这一提法在震后再次引发了地震界对大地震能不能成功预报的争论, 争论的焦点是汶川地震之前到底有没有异常信号? 姑咱台观测的脉冲变化是否是可靠的汶川地震前兆信号? 如何进行定量的描述? 有无地震预报的参考价值?

在汶川地震过后的一年半中, 姑咱台的钻孔应变观测数据又慢慢开始恢复正常, 脉冲、毛刺和畸变又逐渐消逝, 固体潮曲线又开始恢复正常。据此, 池顺良认为, 地震就是地壳岩层中弹性应变能的释放, 地层应变是把握地震孕育过程最直接的观测量。我国钻孔应变观测网第一次在一个观测点上捕捉到了一次特大地震近场应变经历“平稳——紊乱——恢复平稳”变化的完整过程。这在国际上也是第一次。

对有关争论, 邱泽华没有立即作出自己的结论, 而是对池顺良所说的“毛刺”异常进行了详细研究, 在震后用常规方法无法看出明显异常的情况下, 他带领研究组的其他研究人员尝试着用新的方法重新处理数据。2009年, 邱泽华等研究人员在2009年第四期的《大地测量与地球动力学》上发表论文《用超限率分析法研究汶川地震的前兆应变变化》。

相关新闻

- 1 汶川地震: 建筑物质量问题缘何未追究
- 2 我国科学家研究揭示汶川地震内部断层结构变动
- 3 陈厚群院士: 三峡水库蓄水和汶川地震无关
- 4 PNAS: 汶川地震部分幸存者大脑功能失常
- 5 512汶川地震的中期预测和警示的事实真相
- 6 汶川地震致大熊猫栖息地减少四分之一
- 7 上海财经大学免试录取汶川地震“可乐男孩”
- 8 从2009年国际地震会议看地震预报研究现状

相关论文

图片新闻



[>>更多](#)

一周新闻排行

一周新闻评论排行

- 1 “美貌与智慧并重” 剑桥大学校刊再发美女清凉照
- 2 北大男生下催情药强奸前女友被诉
- 3 广东首批创新科研团队及领军人才初步确定
- 4 中科院颁发2009年杰出科技成就奖
- 5 欢迎研究生申报2010吴瑞奖学金
- 6 “金砖四国”科研实力大洗牌
- 7 美报告称赴美博士生毕业后大多选择留美
- 8 法报文章称中国科研水平远不及欧美
- 9 科学时报: 如何看博士跳楼讨学位
- 10 国家自然科学基金资助项目09年统计资料公布

[更多>>](#)

编辑部推荐博文

- 中国知识分子在改善民族素养上应该有所作为
- 概率(统计)是一种看问题的角度, 也是一种智慧
- “重奖”教学就是“重视”教学吗?
- 该要牛顿的苹果还是乔布斯的苹果?
- 基金申请怎么写? (2)
- 出版问答(XVIII): Blog 中的引用有规可循吗?

[更多>>](#)

论坛推荐

- 寄语2010, 本站新增许愿墙
- 斯坦福大学的《机器人动力学入门》资料
- 读后感“从媳妇到婆婆-我的科研经验”
- 阅读文献经验【转后标注】
- How to give successful oral & poster presentations

“我们最终基本确认汶川地震前姑咱台钻孔应变仪观测到的频繁的脉冲变化，是地震前兆信号”，“姑咱台观测到的地震前兆异常变化与岩石破裂前的声发射现象有可比性，可能反映了地震前小尺度的岩层破裂”。简而言之，“我们终于发现了汶川地震的可信的前兆异常”，邱泽华说。

而另一发现也给邱泽华的信心添分。邱泽华近来在由新疆地震局主办的《内陆地震》找到了一篇关于1985年发生的乌恰地震的文章。1985年8月23日，乌恰爆发7.1级地震，距离震中仅30公里、位于地震断裂上的喀什观测台捕获到了乌恰地震前的异常信息。其基本特征同样是逐渐增强的脉冲变化。

“只要再观测到类似的变化，我们就有理由提出预报。”邱泽华认为。

大地震预测：审慎而乐观

尽管关于姑咱台观测到的脉冲变化是不是可靠的汶川地震前兆信号至今仍有争议，但已有越来越多的专家在研究这一现象。

据悉，汶川地震后，我国材料科学与工程领域著名专家金日光教授受材料断裂力学启发，根据地壳断裂流变动力学和量子统计力学，对中国地震台网中心提供的钻孔应变、重力、倾斜等观测数据进行了细致处理和识别分析，也得出了姑咱台的应变数据反映了汶川地震孕震过程的结论，并且发现汶川地震的孕震过程和临震前兆在全国30多个钻孔应变台站中的十几个台站上都有明显反映，并在此研究基础上撰写出版了80多万字的学术专著《地震前兆识别与地震灾害预警——地壳断裂流变动力学的形成与应用》。

地震是否有前兆是一个问题，这些前兆能否帮助人们预测地震则是另一个问题。姑咱台记录到的这种应变前兆只是“个例”。有没有普遍性，或者说，这种应变前兆是否是“确定性地震前兆”呢？

池顺良认为，从统计学观点来看，如果想回答这个问题，需要经历多次大地震的检验，才能从统计上得出结论。“经历了唐山、汶川惨剧，我们不能再听任破坏性大地震肆虐，靠一次次的惨剧来扩大统计样本。必须充分利用40年宝贵的实践资料及数据，对地震过程进行科学认识，用科学分析来解答这一问题。”池顺良说，“姑咱台的记录数据中包含了大量信息，与汶川地震孕震过程有关的信息正在被逐步认识。”

池顺良认为，这种应变异常具有近距性（或定域性），只出现在邻近大地震震中地区，地震三要素中的地点、震级两个要素就有了线索。因此，只要台网布设密度适当，大地震前人们就能获得预警信号。

邱泽华也认为，姑咱台探测到了汶川大地震清晰的、长时间的应变前兆，为大地震的预测提供了新思路和新方法，这一方法对于解决7级以上的大地震的预报问题有重要的借鉴意义。

中国工程院院士许绍燮在接受《科学时报》采访时也表示，池顺良与邱泽华的工作是地震预报工作的一个重要进展，对于利用应用应变方法来研究地震预报问题是一个值得深入研究的新方法。许绍燮同时指出，就此认为地震预报就取得突破为时过早，尤其将地震的实质和核心问题归于地应力的变化的说法把地震问题总结得过于简单。

“汶川地震之后，之所以越来越多的人认为地震预报仍无法突破，正是因为人们对地震问题依然没有研究透彻。”不过，许绍燮相信，随着人们对地震认识的加深，地震预报的难题终有一天会迎刃而解。

关键在于精确的观测

“预报的基础是地震前兆，而地震前兆的基础是精确的观测。”邱泽华说。邱泽华认为，在分析地震前兆的涵义、提炼地震前兆的判据过程中，要确定一个难得的地震前兆异常需要多方面的保障：为了有正常背景，观测必须连续、稳定，并且观测点要足够多；为了排除干扰影响，必须有相关的辅助观

测，并且了解观测点周围的环境变化；为了揭示与地震的相关性，要增加观测点、合理布局，并提高观测的采样率，等等。

分量钻孔应变仪就是李四光倡导的地应力仪。1985年，我国四种钻孔应变仪通过国家鉴定。关于钻孔应变观测技术，我国具有充分的自主知识产权，技术上处于前沿水平。邱泽华从日本东京大学地震研究所留学回国后，2000年起开始负责地壳应力研究所的钻孔应力应变观测。而此时，所有观测站的仪器已很落后，只有十几个台站在观测，当时的说法是让其“自生自灭”。邱泽华回忆说，其中一个主要问题是，钻孔应力应变观测的到底是什么东西，说是观测应力，实际上可能有各种干扰，无法分辨。

2000年，美国启动了大的观测计划“板块边界观测”（PBO）项目，他们采用了三种观测手段：地震仪、GPS和钻孔应变仪。邱泽华获悉这个消息后，多方宣传，得到研究所领导和其博导、中国科学院研究生院石耀霖院士的支持，在“十五”计划制定过程中，积极向中国地震局呼吁钻孔应变应力观测的重要性。

2004年，我国“数字地震观测网络”工程启动，决定在全国布设分量钻孔应变仪。到2007年底，40套国产四分量钻孔应变仪在全国布设完成。观测点设备包括四分量应变探头、水位气压辅助观测探头、采集控制机箱、网络传输电路、全隔离供电电源、信号输出隔离光纤等。实现了全自动无人值守、网络传输数据、台网中心自动调集全国数据等新技术，数据采样率为每分钟一次，整体技术达到国际先进水平。

“历史地看问题，以往轻视地震前兆研究与观测水平的低下有直接关系。”邱泽华认为，在低分辨率、低采样率、无辅助观测、无对比观测的条件下，研究人员得到的信息非常有限，无法对可能的观测异常进行深入的分析研究，只能停留在“看曲线、识异常”的状态。近几年，中国的前兆观测实现了数字化，产生出一些比较连续、稳定的高精度、高采样率的观测资料。正是由于这种观测技术的进步，才使研究人员终于发现了比较可靠的、以往无法提取的汶川地震的前兆异常信号。

然而遗憾的是，我国的观测点仍然太少，并且分布不够合理，特别是在台网设计上缺乏科学的整体思路。在提出应加紧在全国布设钻孔应变密集观测网的同时，邱泽华提出：“应沿主要地震断裂带布设观测站点，不过从现实出发，不可能建太多观测点，在监测区域划定上可以综合考虑历史强震多发和人口设施稠密两方面因素，并保证未来强震发生区（断层破裂带或余震分布区）内至少有一个观测点。”

“根据以往积累的震例观测资料，在观测点正常运行的前提下，这种布网是可能对强震作出有效预报的。”邱泽华认为。

《科学时报》（2010-2-1 A1 要闻）

打印 发E-mail给:



以下评论只代表网友个人观点，不代表科学网观点。

2010-2-1 19:14:57 匿名 IP:218.67.190.*

预防地震？笑话！能提前二三十分钟预报，就可以显著减少人员伤亡了！

[回复]

2010-2-1 17:19:45 匿名 IP:222.178.10.*

可预测与可预防还相距甚远

[回复]

[查看所有评论](#)

读后感言:

验证码:

点击输入验证码

发表评论

