



# 研究所现代化理论的若干问题（之三）

## 地震短临预测的现代化问题

# 地震短临预测研究室

Research Division of Short-term Earthquake Forecast

- 相关领域的发展趋势：
- 短临预测不是趋势预测而是轨道预测，因此会商的方法要从根本上改进；短临预测不仅是地震的预测，而且更重要的是状态的预测，因此会商的表达要从根本上改进；简而言之，决不能简单地把短临预测处理成时间尺度较短的中长期预测；短临地震预测业务的流程需从系统工程的角度，借鉴其它领域的经验，进行认真的设计和试验
- 国际上其实也不是完全不做短临预测，目前国际上讨论的operational earthquake forecast，实际上主要涉及短临预测问题，而且做得不好的还要负法律责任（L' Aquila）

# 地震短临预测研究室

Research Division of Short-term Earthquake Forecast

- 相关领域的发展趋势：
- 短临尺度上，两个问题同等重要，一个是震情跟踪监视，另一个是地震序列的早期研判，后者近年来无论是从统计地震学角度（如ETAS模型）还是从物理角度（如CFS计算）都有重要进展
- 短临预测的目的如果仅仅是组织撤离，那么这样的预测不仅是低效益的，而且负面效应不可低估。但从另一个方面说，短临预测+地震预警=？ 短临预测+地震设防=？ 短临预测+应急准备=？ 却非常值得研究
- 中国地震局转隶应急管理部，为短临预测的探索、试验和应用提供了难得的发展机遇；高度重视为应急管理服务的（短临）地震预测问题，对相关工作将有极大的促进

# 地震短临预测研究室

Research Division of Short-term Earthquake Forecast

- 相关领域的发展趋势：
- 短临预测实验，目前阶段看上去很大程度上仍是一个实践问题：迄今似乎还没有看到一种异常得到充分论证，同时也没有一种异常被彻底否定，所以实验还应该、而且可以继续做
- 时间分辨率和空间分辨率是纠结在一起的，要检验短期预测方法，一个最值得实验的方向就是密集观测；密集观测当然不是唯一的手段，但目前强调的是以场求源的丰满理想，可面对的只是以点求场的骨感现实——而且点还不是好点
- 地震前兆怪圈：要想论证一个手段有效就需要密集观测，想开展密集观测实验首先要论证这个手段是有效的。这个怪圈的解答之一是，原本不是为预报目标而开展的观测，在预测方面反而更可靠。这个怪圈所提出的两个时代性课题是：一、其他系统的大量观测数据，现在显然还没有得到充分的利用——考虑这个问题的时候需要知道，科学上原始数据共享固然非常重要，但应用上更需要的是数据产品；二、在大数据分析的背景下，有没有可能有更好的问题解决方案？从这个角度看，新科技条件下的2.0版群测群防几乎是一个看得见的现代化目标

# 地震短临预测研究室

Research Division of Short-term Earthquake Forecast

- 相关领域的发展趋势：
- 在观测问题得到实质性解决之前，统计方法仍是短临预测的主战武器。目前的问题是，我们一方面鄙薄统计，另一方面却又不断地犯低级的统计错误。至于无视国际上统计地震学相关进展的学术盲点，更是今后的工作中应该尽力避免的。
- 地震预测的现代化绝不是简单地用物理预测、数值预测取代经验预测、统计预测
- 经验预测的现代化，主题包括、但不限于：法证地震学精神的应用、专家训练的工具。统计预测的现代化，主题包括、但不限于：预测信息的概率表达与理解、统计地震学工具和理念的现代化、机器学习（ML）技术的应用。而比统计方法更重要的是统计思维（统计思维的本质是批判性思维）
- 统计地震学的最根本的问题是地震概率的定义，现在在这个方面几乎是一片狼藉（这也许正是我们突破的机遇）；统计地震学的最深刻的问题在于过去、现在、将来之间的关系，从这个意义上说曾被广为诟病的地震的SOC模型对地震预测研究恰恰贡献巨大

# 地震短临预测研究室

Research Division of Short-term Earthquake Forecast

- 地震短临预测现代化的标志：
  - 一、形成合理的、有效的地震短临预测业务体系，力争实现有减灾实效的短临预测
  - 二、形成现代化的预报员训练系统
  - 三、发挥和不断改进短临尺度地震会商为应急管理工作服务的作用
  - 四、实现对其它系统的观测资料——从卫星数据到“秘境之眼”数据的有效利用
  - 五、实现统计地震学研究的现代化，机器学习得到广泛应用、统计地震学全面进入其它前兆研究领域
  - 六、把其他领域形成的方法不断引进地震趋势跟踪研判工作，并形成高效率的评估机制
  - 七、按照为预报的监测和模拟（monitoring and modeling for prediction）的思路和“与地震博弈”的策略，开展地震预测实验设计
  - 八、密切关注地震断层带物理的研究进展及其对短临预测的意义

# 关于重大项目或成果

- 备选题目：新时代地震预报研究国家工程
- 建议方向：九大工程之信息化建设等
- 概念提出：1966年邢台地震后“周恩来版”地震预报研究国家工程：
  - 从多学科观测入手、多部门合作甚至包括群众、不断的检验和改进
- 目前情况：各部门在观测方面均有飞跃式进展
  - 地震系统对这些观测数据的应用反而十分有限
- 关键思路：地震预报研究所需的并不一定是原始数据而是数据产品
  - 数据产品可以标准的形式统一要求
- 基本要素：地震预报研究需要的观测设计
  - 与各部门数据产品（包括部分原始数据）的对接计划
  - 数据产品的标准与共享机制

