新数学模型RSIT助力地震前兆预警

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24236.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

新数学模型RSIT助力地震前兆预警。近日，华南理工大学数学学院教授刘锐团队联合中国科学院分子细胞科学卓越创新中心研究员陈洛南和日本东京大学教授Kazuyuki Aihara建立了基于延迟嵌入理论和动态网络标志物方法的实时数据时空信息转化学习的框架（RSIT），提出了在地震灾害监测领域具有参考价值的科学方法。相关成果发表于美国《国家科学院院报》。

在众多自然现象中，系统在短时间内发生的状态临界变化是一种重要的动力学现象，有时会导致灾难性的后果。因此，如何基于高维复杂系统的短时序列数据，建立无模型的计算方法，以探测系统状态临界变化的预警信号是一个有挑战性的问题。

该研究成果建立了基于延迟嵌入理论和动态网络标志物方法的实时数据时空信息转化学习的RSIT，通过在时间窗口内把高维空间信息转化为显变量/隐变量的低维动态信息。RSIT延拓了非线性时间序列，并把非线性时间序列预测与动力学临界点探测方法相融合，探测了非线性动力系统接近临界点时出现的两个关键信号，从而实现了基于实时高维观测数据的非线性动力系统状态突变预警。

已有的地质学研究表明，地壳的局部变形可能是地震的前兆信号。地壳活动具有非常复杂的、时变的动力学机制，而且地质活动数据有高维、噪声较大的特征。由于RSIT自动储备池神经网络的结构，其计算复杂度较小，可以应用于实时分析的高维地质观测数据，以监测地壳局部形变的地震前兆信号。

RSIT应用于五个地震高风险地区，包括中国四川省、日本茨城县、日本北海道、日本宫城县以及美国阿拉斯加的最近6～8年间的GNSS高维观测数据，应用结果表明，基于临界预测不准性及临界波动性的RSIT对强震的前兆信号敏感（TPR80%、FPR0.98%），所探测的预警信号精度优于现有的10种方法，证明该方法在地震灾害监测领域具有参考价值。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1073/pnas.2302275120

作者：刘锐等 来源：《国家科学院院报》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发