# **Tutorial 2: Towards understanding seismic ambient noise interferometry via numerical experiments**

1.课程目标

本次实验课主要目的在于介绍地震噪声相干的基本理论基础，并且在某些理想情况下基于理论公式进行数值模拟实验。通过理论推导与数值模拟两个方面加深学生对于地震噪声相干基本理论的理解。

2.课程内容的简介

本次实验课课程主要内容分为理论推导与数值模拟两个部分，并在每个部分添加了相关的练习。

在理论推导部分，首先给出互相关等基本定义式后，在一般理论情况下推导了台站记录到的环境噪声间的互相关与台站间格林函数之间存在一定的数学关系。随后在更具体的二维均匀环状分布的远场噪声源的假设下对公式进一步的近似与简化，并得到了该假设下互相关C与格林函数G之间的关系式（以下数值模拟的计算都是基于这个关系式）。

在数值模拟部分，主要分为源的分布的影响、预处理的影响以及介质结构的影响三个大部分。在源的分布影响这一部分展示了一维单一源的情况、二维均匀环状远场源情况，在练习中涉及到某些源振幅异常、只叠加stationary phase带源的互相关、近场源的情况。在预处理的影响中介绍了一种比较简单的one-bit处理方法并将其应用到源振幅异常的数据中，这一部分的练习主要是让学生尝试one-bit的阈值的取值对结果的影响。在介质结构的影响中以传播介质的速度变化代表介质结构的变化，并在练习中让学生们尝试不同的介质速度模型。

我们整体的设计思路是：相比于定性的结论，理论推导给出比较直观的表达式更具有说服力和实用性；数值模拟部分中用理想的（也符合理论推导假设的）二维环状均匀源的情况数值上验证理论公式，考虑到实际情况中，无论是源的分布与振幅、传播介质都很难达到这种理想情况，所以我们简化了包括振幅、速度等一些因素的变化，将它们作为例子或者练习的形式呈现出来，指出它们的改变也会影响到最终的结果。

3.课程的流程步骤

理论推导→数值模拟（验证理论、稍复杂模型）→练习与讨论

4.课程的作业

每个部分后面都带有一个或多个练习，根据自己的想法设置参数完成练习，并思考练习后面提出的问题或自己提出新的问题。

5.可以改进的地方

在理论部分还可以考虑体波、频散、交叉项、其他频率或者多频率的情况；在数值模拟部分或许可以加入多个角度的幅值异常、接受台站性能不同、其他预处理方法、介质速度的突变、介质速度变化关于两个台站所在直线的中垂线对称/非对称等情况。