**配置环境**

请大家需要确保安装了以下库和软件：

#1. Python: 首先需要安装Python。你可以从[Python官方网站](https://www.python.org/)下载并安装。

#2. ObsPy: 这是一个专门用于地震学的Python库。可以使用以下命令安装：

   pip install obspy

#3. Matplotlib: 一个用于绘图的Python库。可以使用以下命令安装：

   pip install matplotlib

#4. Numpy: 一个用于科学计算的Python库。可以使用以下命令安装：

   pip install numpy

#5. Pandas: 用于数据处理和分析的Python库。可以使用以下命令安装：

   pip install pandas

#6. TQDM: 一个用于显示循环进度的Python库。可以使用以下命令安装：

   pip install tqdm

#7. Jupyter Lab：Jupyter Lab 是 Jupyter 项目提供的一种交互式计算环境:

   pip install jupyterlab

按照这个顺序安装库，然后就可以运行你提供的脚本了。如果有其他依赖项，在运行脚本之前可能还需要安装。你可以在代码中找到这些信息，或者在运行脚本时会得到相应的错误提示。

**Git 使用与安装**

Git 在 macOS 和 Windows 上通常不是预安装的，但是你可以很容易地安装它。下面是在这两个操作系统上安装 Git 的步骤：

#在 Windows 上安装 Git：

#1. 下载 Git：你可以从 Git 官方网站 [https://git-scm.com/](https://git-scm.com/) 下载 Git for Windows 安装程序。

#2. 运行安装程序：双击下载的安装程序并按照提示进行安装。在安装过程中，你可以选择一些选项，比如安装位置、使用 Git Bash 作为命令行工具等。

#3. 完成安装：安装完成后，你可以在命令行中运行 `git --version` 来检查 Git 是否成功安装。

#在 macOS 上安装 Git：

#1. 使用 Homebrew 安装 Git：如果你使用 [Homebrew](https://brew.sh/)brew比较容易安装，你可以在终端中运行以下命令来安装 Git：

   brew install git

#2. 通过 Xcode Command Line Tools 安装：macOS 自带了 Git，但你可能需要安装 Xcode Command Line Tools。你可以在终端中运行以下命令来安装：

   xcode-select --install

#   如果已经安装了 Xcode，则这一步可能不需要执行。

#3. 检查安装：安装完成后，你可以在终端中运行 `git --version` 来检查 Git 是否成功安装。

**1.  人类环境噪音监测**

#参考文献

Lecocq, T., Hicks, S. P., Van Noten, K., Van Wijk, K., Koelemeijer, P., De Plaen, R. S., ... & Xiao, H. (2020). Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures. Science, 369(6509), 1338-1343.

#代码下载

git clone https://github.com/ThomasLecocq/SeismoRMS.git

#运行juoyter-lab或者notebook都可以，然后打开SeismoSocialDistancing.ipynb这个文件进行操作。

**2.  噪音频谱信息等查看（IRIS）**

（https://services.iris.edu/mustang/）是个非常实用的网站，这里可以查看IRIS台站的所有频谱，功率谱密度等图片。并且可以下载计算好的数据。

#举例

#频谱变化

https://service.iris.edu/mustang/noise-spectrogram/1/query?target=IC.ENH.00.BHZ.M&plot.powerscale.range=-200,-120&starttime=2020-01-01&endtime=2020-3-31

#这个是湖北恩施台站的频谱，这里的网址中你可以输入时间，台网和台站名字等来自动从网页上生成你自己图片。

#功率谱密度的例子

https://services.iris.edu/mustang/noise-pdf-browser/1/gallery?target=IU.ANMO.00.\*.M

#特定频率的能量随着时间变化

https://services.iris.edu/mustang/noise-mode-timeseries/1/query?target=IU.ANMO.00.BHZ.M&starttime=2010-01-01&endtime=2014-01-01&format=plot

#数据质量查看，主要 MUSTANG Web 服务返回与站点数据质量相关的指标测量值。

https://service.iris.edu/mustang/measurements/1/query?metric=max\_stalta&station=ANMO&channel=BHZ&start=2012-10-01&end=2013-01-01

**3.  噪音极化信息等计算（IRIS）**

# 参考文献

Koper K.D. **and** V.L. Hawley, “Frequency dependent polarization analysis of ambient seismic noise recorded at a broadband seismometer **in** the Central United States”, Earthquake Science, 23, 439-447, 2010.

#程序下载

https://github.com/iris-edu/noise-toolkit.git

#其他所需的 Python 模块是：

 scipy 1.5.3

# 程序实例和详细说明

https://github.com/iris-edu/noise-toolkit/wiki/Noise-Toolkit-Microseism-Energy-(ME)-package-V.2

#举例

python bin/ntk\_computePolarization.py param=computePolarization net=NM sta=SLM loc=DASH start=2009-01-01T01:00:00 end=2009-01-01T03:00:00 type=frequency plot=1

#由 ntk\_computePolarization.py 脚本生成的图，显示了通过处理 2009 年至 2009 年之间 NM.SLM 台（密苏里州圣路易斯台，新马德里的地震台网，NM）一小时的 BHZ、BHN、BHE 数据获得的功率和极化参数。 01-01 01:00:00.0 和 2009-01-01 02:00:00.0 UTC。生成的结果会自动保存

**4. 波束成形（beamforming）**

#参考文献

J. Capon, "High-resolution frequency-wavenumber spectrum analysis," **in** Proceedings of the IEEE, vol. 57, no. 8, pp. 1408-1418, Aug. 1969, doi: 10.1109/PROC.1969.7278.

M. Gal, A. M. Reading, S. P. Ellingsen, K. D. Koper, S. J. Gibbons, S. P. Näsholm, Improved implementation of the fk **and** Capon methods **for** array analysis of seismic noise, Geophysical Journal International, Volume 198, Issue 2, August, 2014, Pages 1045–1054, https://doi.org/10.1093/gji/ggu183

#程序下载

git clone https://github.com/mgalcode/CLEAN-Capon-3C.git