

# ABDEC2024 会前准备

## 所有人必备

### 1. Python

Anaconda 最新版，或者

Python 3.11，Jupyter Notebook, Numpy, Astropy, Scipy, Matplotlib, scikitlearn 以及其 dependents

推荐安装你最喜欢的 python IDE

### 2. GitHub 账号

没有使用过 GitHub 的朋友建议提前学习一下，建立一个 repository 练手

最终每个小组会把自己做的东西（能够公开的数据，以及所有 code）上传到 ABDEC 的 github repo 上，方便跨小组和未能参会的同行学习。

## 恒星参数和丰度测量

恒星参数资料：

 [ABDEC 恒星参数小组 资料](#)

iSpec

<https://www.blancocuaresma.com/s/iSpec>

MOOG

<https://www.as.utexas.edu/~chris/moog.html>

PySME (Python 环境要求：3.7-3.11)

<https://github.com/MingjieJian/SME>

- 建议从上面链接的 github repo 安装，因为最新的代码解决了一个线表的小 bug

- `git clone` <https://github.com/MingjieJian/SME>

- cd 到 SME 文件夹
- `pip install .`

云台郭素芬：

针对 pysme 在 apple m2/m3（m1 没有测试过）芯片中由于架构不同无法使用的问题。建议的解决方法：

1：在 github 下载 SMELib 包，在自己电脑的架构下编译该包得到一些库文件；libsme.la、libsme.dylib、libsme.5.dylib、sme\_syth.so.darwin.aarch64.64（有可能是 /usr/local/bin 中，根据自己的编译结果而不同），将这几个文件复制到你电脑中安装 pysme 的 lib 文件夹中（原始的文件可以备份保留）。

2：卸载 pysme（此时复制过来的库文件不会被删除），重新安装 pysme。

总结：核心解决目的是将这些库文件编译成 apple 芯片 arm64 架构的，替换 pysme 本来的库文件。

Kurucz stellar atmospheric models

<https://wwwuser.oats.inaf.it/fioree@Qlla.castelli/grids.html>

Marc's stellar atmospheric models

<https://marcs.astro.uu.se/>

## 恒星光谱机器学习

建议大家安装 Pytorch 环境，把 Payne 装上作为入门工具

## 光谱预处理

除了必备的软件包外无需安装额外的包

## 视向速度测量

### 绝对视向速度测量：

- 现成软件包：

iSpec

<https://www.blancocuaresma.com/s/iSpec>


PySME (Python 环境要求: 3.7-3.11; 建议从下面链接的 github repo 安装, 见上文)

<https://github.com/MingjieJian/SME>

- 自己写 code:

数据和 code 框架, using a spectral order near the Ca K line as an example, matching the PHEONIX model:

 [absolute-RV-SHK](#)

 [FEROS](#) 使用 iSpec module 计算 FEROS spectra 相对视向速度的例子, 包含清理光谱, 去除宇宙线 (from 袁珍)

FROS spectra 可以从 ESO FEROS archive 下载

[http://archive.eso.org/wdb/wdb/adp/phase3\\_spectral/form?collection\\_name=FEROS](http://archive.eso.org/wdb/wdb/adp/phase3_spectral/form?collection_name=FEROS)

这几颗星取自以下论文

<https://www.aanda.org/articles/aa/pdf/2004/25/aa0081-04.pdf>

## 高精度视向速度测量 (相对 / 变化) :

资料最终会整合到会议 Github, 目前请看这里:

 [ABDEC2024 PRV Session](#)

- 如果你有自己的数据想要用成熟的软件处理:

<https://github.com/mzechmeister/serval>

- 如果你想试着自己写 code 练手:

下载兴隆 216 HRS 的 WASP-189 数据以及一个简单的手搓的 PRV pipeline:

 [ABDEC2024-WASP189-216HRS-demo](#)

成功后后续有更多数据 ~ 需要小伙伴一起来分析 ~

还可以考虑去 ESO archive 下载 ESPRESSO 的历史数据来对比:

[https://archive.eso.org/wdb/wdb/adp/phase3\\_spectral/form](https://archive.eso.org/wdb/wdb/adp/phase3_spectral/form)

WASP-189b 这个 planet 很有趣, 是个 polar orbit, 不知道是否会有 precession 改变 obliquity.

# 行星大气

## 1. 目标:

- a. 使用 PySME 生成恒星大气模型光谱，用于 CLV+RM 效应的正向建模
- b. 使用 SLOppy 对实际数据开展分析，从 archive 提供的恒星光谱数据开始，去除地球大气影响和凌星引致的恒星谱线轮廓形变，最终得到行星大气的高分辨率透射谱
- c. 首先可以尝试跑通 SLOppy 自带的 example 中的 KELT-20 数据，然后可以扩展到 KELT-9 的数据上，初期目标是提取 Na 双线和 H-alpha 线，后续目标可以考虑挖掘其他线、扩展到互相关法，进阶可不拘泥于透射信号、而考虑搜寻 KELT-9 的夜面热发射信号

## 2. 参考文献:

- a. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022A%26A...667A..19S/abstract>

## 3. 数据获取:

- a. HARPS-N: <http://archives.ia2.inaf.it/tng/>
- b. 也可以直接在陈果处拷贝 KELT-20 和 KELT-9 的数据
- c. SLOppy pipeline 需要输入的最初数据包括:
  - i. e2ds
  - ii. s1d
  - iii. ccf
  - iv. blaze: 任意打开一个 e2ds 文件，查看当夜对应的 blaze 文件是哪个，然后补全链接下载即可

```
fold your_e2ds_file | grep BLAZE
```

```
wget http://archives.ia2.inaf.it/files/tng/your\_blaze\_file.gz
```

- v. lamp: 将前述的 blaze 替换成 lamp，下载对应的文件

## 4. 相关软件准备:

- a. SLOppy: <https://github.com/LucaMalavolta/SLOppy/tree/main>
- b. molecfit: <https://www.eso.org/sci/software/pipelines/molecfit/molecfit-pipe-recipes.html>
  - i. 独立版本最高版本号: 1.5.9, MacOS
    1. <https://research.iac.es/sieinvens/siepedia/pmwiki.php?n=Tutorials.MolecfitDocker>
  - ii. ESO pipeline 集成版，首先装 MacPorts
- c. PySME: <https://github.com/MingjieJian/SME> (Python 环境要求: 3.7-3.11; 建议从前面链接的 github repo 安装，见上文)
  - i. VALD3 line list: <http://vald.astro.uu.se/~vald/php/vald.php>

# 星际介质

## 备注：关于 pySME 与 pymoog

现在可以比较容易获取的合成光谱生成的 Code 在[这里](#)有一个总结。在高分辨率光谱的语境下，我(Mingjie)个人比较推荐 pySME，因为它对线表和 NLTE 谱线有比较好的支持；这两点是 MOOG 不具备的。同时现在 MOOG 和 pymoog 的更新和维护都会比 SME 和 pysme 慢一些。但是在 pysme 的 github 上可以看到，这个 code 暂时处于过渡期，所以它可能在 Apple Silicon 芯片上有运行的问题。我推荐先尝试安装 pysme，如果运行出现了问题的话再去安装 pymoog。当然这两个 code 用法也是类似的，并且现在也有很多人在科研中使用，所以只要有一个能用就可以了。