

光谱

李依含 2200011656

December 2024

目录

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 1 平场、暗场、裁剪 | 1 |
| 1.1 问题 1: 信噪比!!! | 2 |
| 2 叠加 | 2 |
| 3 Rspec | 2 |
| 3.1 问题 2: 氢线呢??? | 3 |
| 3.2 波长定标、响应曲线 | 4 |
| 3.3 问题 3:RV 导致的波长定标误差??? | 6 |
| 4 谱线 | 7 |
| 4.1 定标星 | 7 |
| 4.2 WR 星 | 8 |
| 4.3 carbon 星 | 9 |
| 5 感想 | 10 |

1 平场、暗场、裁剪

和之前相似的代码，叠加了暗场的文件，并做了平场和暗场的修正。并把图像进行了裁剪，将目标源置于中心。

1.1 问题 1：信噪比!!!

在 ds9 打开 fits 文件心就凉了一半，巨大的圆形平场，几乎分辨不出来的点源，大部分都是 8000 背景，9000 点源的水平。经过筛查，发现能用的图像好像不多。

2 叠加

图像没有 wcs，就只能根据图像的特征通过交叉相关对图像进行叠加了，因为叠加后的图像总是有 offset，这里辗转转换了好几个方法，最终用了 skimage 包。叠加效果如下图



图 1: 叠加后的效果

3 Rspec

之后把图像导入 Rspec，流程就显得比较直接了。

3.1 问题 2：氢线呢 ???

把谱抽出来之后，发现定标星长得像打了除皱针（杨奕博 et al. 2024）

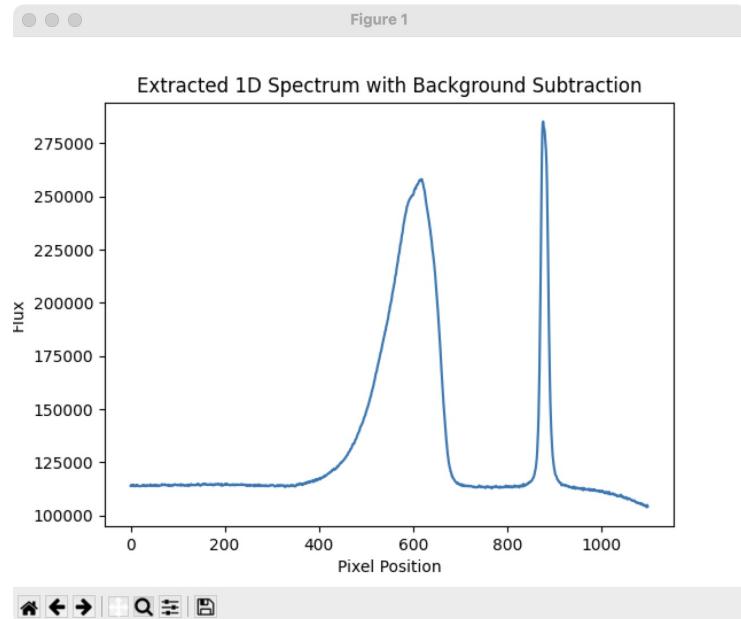


图 2: 抽出来的第一个定标星

助教学长说可能是因为没对上焦。这里其实还是能看到一点微弱的起伏，所以也许就是没对准焦导致吸收线没有被清晰地分辨出来。换了一个定标星之后如下

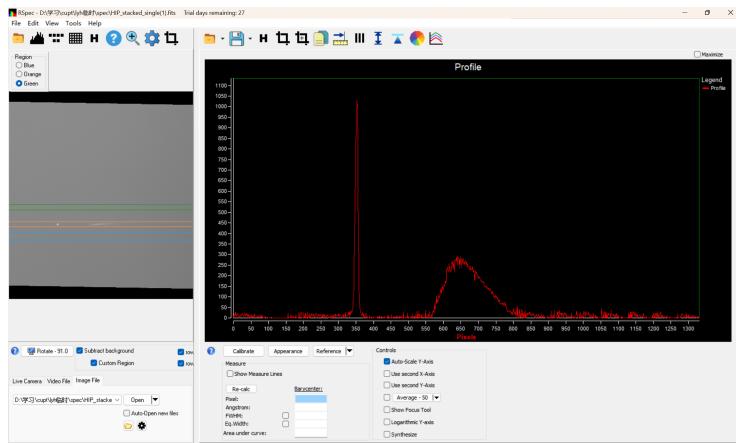


图 3: 抽出来的第二个定标星

这里不管怎么调整取天光背景的范围，都会引入很大的噪声，噪声的起伏甚至比氢线还深，所以也就被排除了。

3.2 波长定标、响应曲线

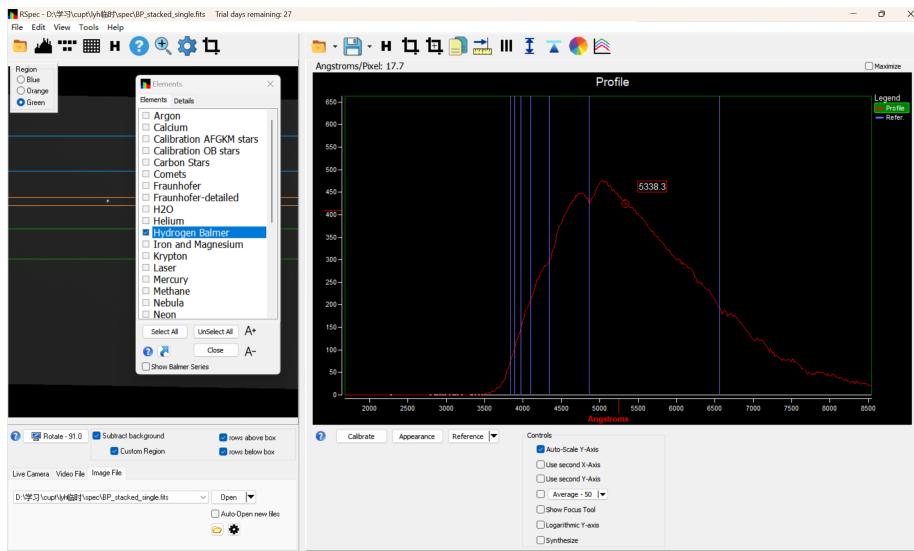


图 4: 定标星的波长定标

之后用真实的定标星光谱除以理论光谱，得到响应曲线

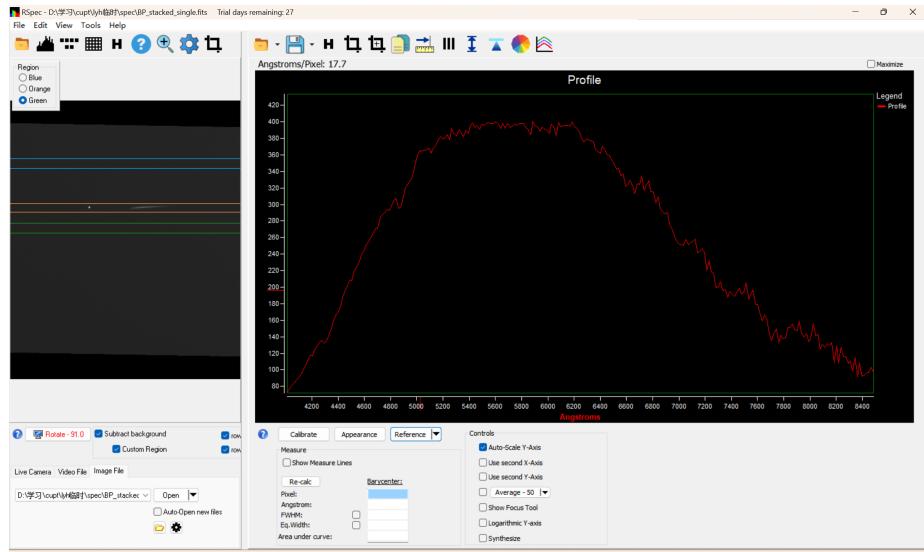


图 5: 响应曲线

得到真实的定标星光谱。

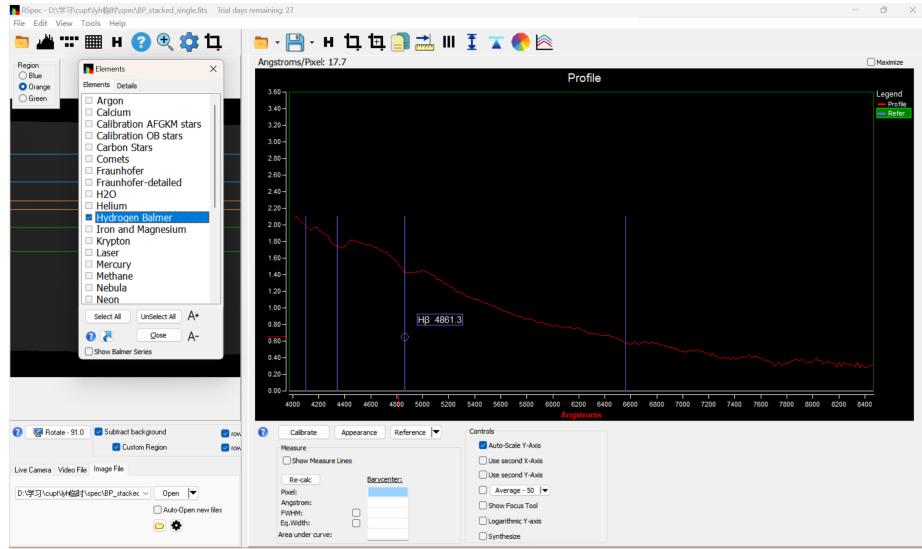


图 6: 定标星的光谱

3.3 问题 3:RV 导致的波长定标误差 ???

江老师课上讲的，对有缝光栅进行波长定标是通过定标灯的谱线，建立 pixel 和波长之间的关系，之后应用于目标源。但是无缝光栅这里，通过色散的零点和 Hbeta 线对波长进行定标，似乎会因为定标星本身的 radial velocity 而导致一些误差。我利用 pyastronomy 包试验了一下，发现 RV 相差 10km/s 造成的光谱的偏差只有大概 0.2angstrom，这和我们的无缝光栅的光谱的误差相比完全可以直接忽略。

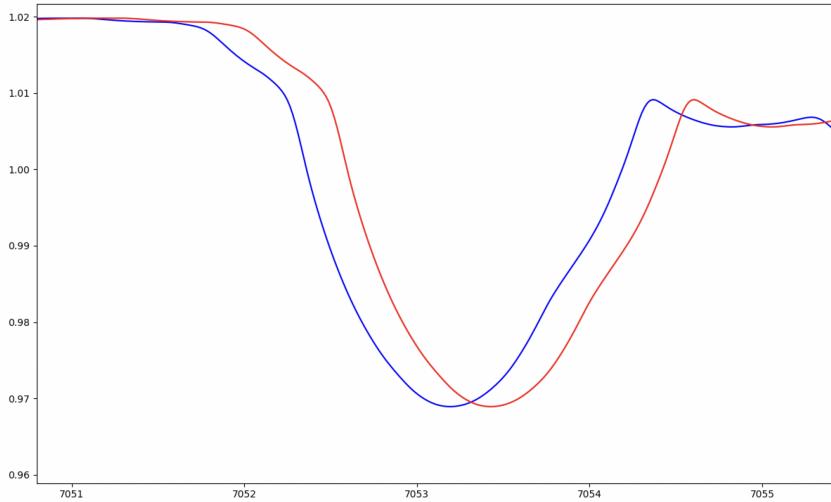


图 7: RV 差 10km/s 导致的光谱平移

但是在写实测课的作业的 proposal 时，我又发现 JWST 上也可以使用无缝光栅进行拍摄。我在其官网上并没有找到很详细的介绍波长定标的文档，但是看到了他们甚至使用了 specutils 的 find line thresholds algorithm... 我之前以为这种大型设备会自己写一套 pipeline. 期末时间实在太紧张了，或许假期我可以再研究一下 JWST 的定标方式。。。

4 谱线

4.1 定标星

还有另一个定标星，看起来差不多，就不放上来了。能看到比较明显的 H beta 和 H gamma 线。并且看出该星的辐射极大值在小于 4000 埃的位置，说明此星的有效温度应该比较高，符合 a0V 星的主要特征。

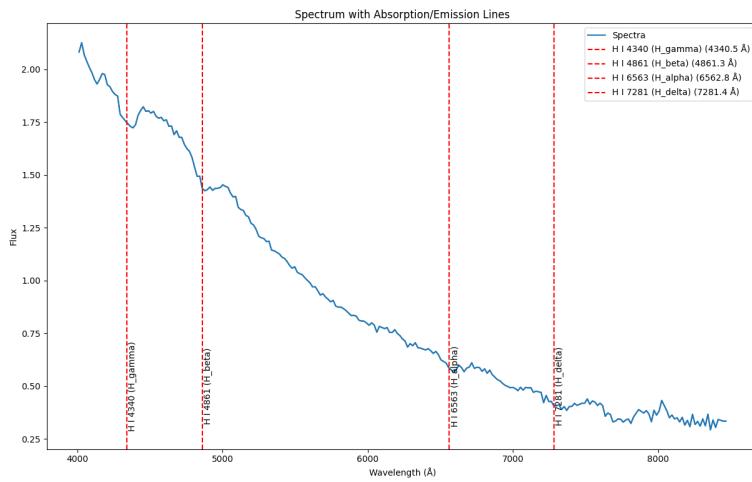


图 8: BP Boo 的光谱

4.2 WR 星

可以看到两个很宽的发射线，第一个应当是 He II 线，第二个可能是 C IV 发射线。同时根据[这里](#)给出的参考，我们拍摄的应该是属于 WC series.

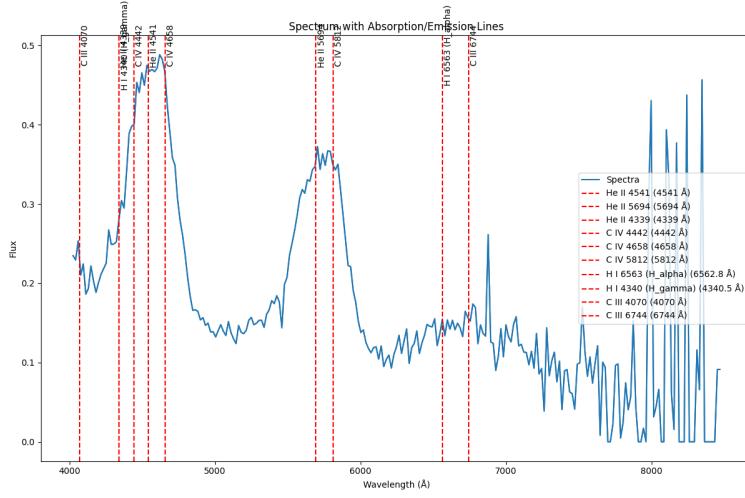


图 9: V493 Per 的光谱

4.3 carbon 星

图中标出了比较明显的吸收线，经过比对应当是 C_2 的 swan 带和 CN 的吸收线。比较之后得出我们拍的星应当是 R series 或 Drawrf Carbon Stars. 主要辐射通量在可见光范围。

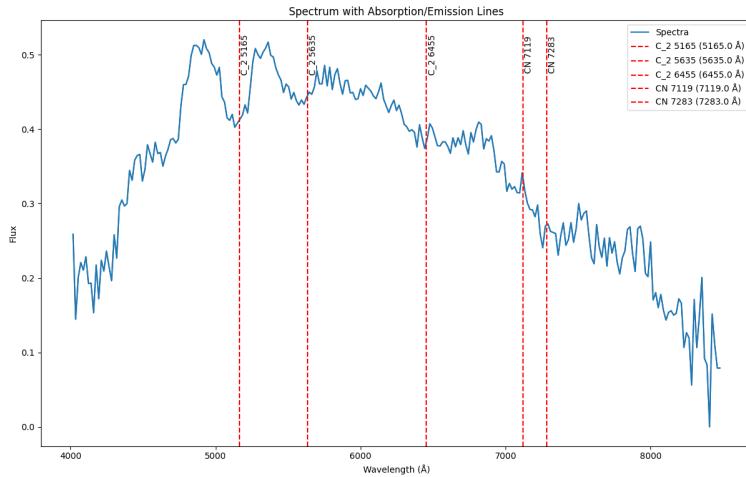


图 10: HIP84266 的光谱

5 感想

在北京还能拍天文图像并对其进行处理，这一点就给我带来了很大的震撼，并且能看到结果其实很明显的谱线都还是有的。还有就是有 GUI 的软件使用起来真的太爽了。

在选这个课之前我一直都以为这些原始数据的处理是天文台的技术人员的工作，没想到还有一大部分是我们要完成的，并且数据处理的好坏就直接关系到后面科学上的研究。遗憾的是进入十二月所有课都变得紧张了，实在没有时间再仔细研究光谱这个作业的细节了，其实还应该再找到现成的这些星的参考光谱，对我们的定标结果进行评价，也许还可以就最后得到的光谱对这些星的其他参数进行一些约束。

总之感谢三位老师的付出、学长的指导，还有一起选课的同学们的帮助，选这个课收获真的很大，如果能给 4 学分就更好了:D