

2.16 米望远镜光谱基于 iraf 的数据处理

一、准备工作：

1. 正确安装 iraf

2. 下载 demo 文件包：

<http://batc.bao.ac.cn/~sn/documents/demo.tar.gz>

解压后，里面有 fits_original 文件夹，包括原始数据，iraf 文件夹，包括需要用到的程序和说明文件。

iraf2003.2.28.pdf 是最原始的 iraf 处理光谱的说明文件，我的程序基于此说明。

hear_lamp.pdf, fear_G4.pdf, ynao_lamp_identify.pdf 分别是 OMR, BFOSC, YFOSC 定标灯谱线表。

spectrum_reduction_par 是一些供参考的参数设置

sky_remove.f 是一个去除大气吸收线的程序，需要 fortran 编译：

```
g77 -o sky_remove sky_remove.f
```

下面是以 2.16 米望远镜的 omr 系统作为例子，BFOSC 和 2.4 米的 YFOSC 系统在处理上略有差别，注意使用对应的处理文件（pip2_y...）和对应的参数（见 spectrum_reduction_par）就可以。

3. 在 login.cl 文件中的“task \$pg = (“\$(less -Cqm \$*)”)”下面一行写入：

```
task readlog = "/home/armeng/iraf/readlog.cl"
task pip1_omr = "/home/armeng/iraf/pip1_omr.cl"
task pip1_bfosc = "/home/armeng/iraf/pip1_bfosc.cl"
task pip2_omr = "/home/armeng/iraf/pip2_omr.cl"
task pip2_bfosc = "/home/armeng/iraf/pip2_bfosc.cl"
```

注意：请将/home/armeng/iraf/换成你存放这些程序的路径

在“lists # list processing”下面一行加入：

```
noao
digiphot
imred
crutil
spec
tv
onedspec
twodspec
ccdred
astutil
longslit
apextract
```

4. 在数据所在目录，保证有 log 表，并具有以下格式：

```

11/01/11
12/01/11
z01110097 bias zero 05:40:00 0 00:00:00.0 00:00:00 2000
z01110056 flat flat 05:40:00 90 00:00:00.0 00:00:00 2000
z01110046 sn2010C object 27:41:20 1800 11:17:54.9 -02:05:45 2000
z01140123 fe/ar comp 05:40:00 200 00:00:00.0 00:00:00 2000
z01110051 sn2010A object 29:16:22 2400 13:01:01.2 -14:31:35 2000
z01140124 fe/ar comp 05:40:00 30 00:00:00.0 00:00:00 2000
.....

```

二、数据处理步骤：

1. 打开 iraf，并进入数据所在目录
2. 改写 fits 文件头并扣除 bias 和平场

运行 epa pip1_omr:

PACKAGE = user

TASK = pip1_omr

```

(log =          log) Log file name
(readnoi=       2.64) Readnoise
(gain =        2.25) Gain
(trim_re= [10:1330,150:350]) Trim region
(mode =        ql)

```

红字部分是需要修改的，包括 log 文件的名称，读出噪声和增益（这两项在每天晚上观测的时候，观测助手会给出）。Trim region 是剪切掉图像中与光谱无关的部分，可以用 ds9 打开图像检查光谱所在区域。**注意：150：350 这个范围需要保证光谱以及它旁边的足够区域来估计天光背景；10：1330 是色散方向，这个范围主要是去掉两边质量不好的 pixel，数值可以根据需要调整。**

如果使用的是 BFOSC 观测的数据，就用：epa pip1_bfosc，同样修改参数。

3. 去宇宙线，抽谱和波长流量定标

epa pip2_omr

PACKAGE = user

TASK = pip2_omr

```

(obj_fil=       w0211020.fit) Object file name
(obj_lam=       w0211021.fit) Object lamp name
(std_fil=       w0211019.fit) Standard file name
(std_lam=       w0211018.fit) Standard lamp name
(apertur=      5.) Apall aperture
(cal_dir= onedstds$irscal/) Directory of standard stars
(star_na=      HD74721) Name of standard star
(extin_f= /home/armeng/iraf/baoextinct.dat) Extinction file
(output_ =     SN2011B) Output spectrum name
(mode =        ql)

```

根据实际情况，修改红色部分，**注意：输入的文件名称后面需要带.fit；cal_dir 参数需要给出标准星所在的 iraf 目录，建议使用然后 locate hd74721 来查看；**

extin_f 参数是 baoextinct.dat 所在的目录。填写完毕后，执行：g

去除宇宙线：会弹出交互式窗口，用 s 键查看坏点，对于是由宇宙线产生的坏点用 d 键删除：s-q-d-s-q-d-.....,最后用 q 退出。**之后的所有步骤，凡是命令行窗口出现选择，一律直接回车通过。**

抽取目标源与标准星的光谱：会弹出交互式窗口，可以选择在图形窗口中键入 m（标定孔径），l（孔径下限），u（孔径上限）。一般默认的就可以。选取有效孔径后还应该标定天光孔径，键入 b（进入标定天光孔径），t（删除），s（标定天光孔径，一般需 4 次），f（拟和），q（退出）。此时进入拟合图，键入 d 删除坏点后，键入 f 拟和，最后键入 q 推出。标准星也是同样窗口同样操作。

波长定标，进入交互式界面，根据谱线证认图，在窗口键入 m（输入该发射线的已知波长的整数部分）。主要谱线标定后，键入 l，对其它谱线进行自动标定。然后键入 f 进行定标拟合。在交互界面键入 d，删除方差过大的点，并重新拟和，注意应保证有尽可能多的谱线（一般为 30），同时方差要小于 0.5，最后键入 q 退出。波长定标应该进行两次，一次为目标源，一次为标准星。

之后生成响应函数，并做流量定标等，无特殊情况，均自动处理，数据处理者只需要按照提示选择回车或者 q 键退出。最后，会生成 诸如 SN2011B.0001.fits 的一维光谱文件。如果想看光谱，可以用 **splot** SN2011B.0001.fits 命令来查看。如果希望转为 ascii 码文件，可以使用 **wspectext** 命令来转化：

```
PACKAGE = onedspec
```

```
TASK = wspectext
```

```
input  =  SN2011B.0001.fits  Input list of image spectra
```

```
output =      SN2011B.txt  Output list of text spectra
```

```
(header =      no) Include header?
```

```
(wformat=      ) Wavelength format
```

```
(mode  =      ql)
```

4. 最后利用 **sky_remove** 程序去除大气吸收线：

```
sky_remove SN2011B.txt
```

会生成：SN2011B_cor.txt 文件，此即最终的一维光谱。