

怀柔太阳观测基地—抚仙湖太阳观测站第二届学术交流研讨会

NVST光谱数据预处理介绍

报告人：王瑞

指导老师：刘忠，徐稚

云南天文台

抚仙湖太阳观测与研究基地

<http://fso.ynao.ac.cn>

■ 概述

➤ 天文数据的处理通常采用数据处理流水线的形式 (data reduction pipeline)。

➤ 进行太阳光谱观测的太阳望远镜：

THEMIS、VTT、McMath-Pierce、GREGO

它们都具有自己的一套光谱预处理系统以方便获得可直接用来进行科学分析的
科学数据，这样望远镜数据的使用者就避免了面对一大堆原始观测数据，
自己编写繁琐的程序来对其进行处理。

特点：处理过程的用户图形界面化。

➤ 太阳光谱数据的预处理：

图像选帧，暗场校正，平场校正，噪声去除，波长定标，光谱相关信息提取。

■ NVST多波段光谱仪数据预处理

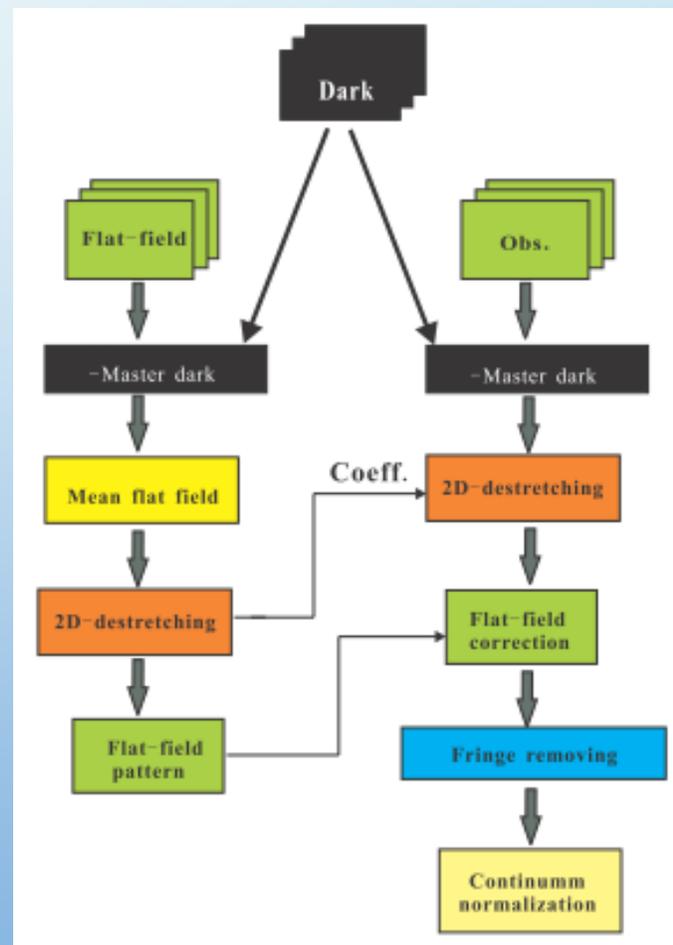
➤ 多波段光谱仪的观测谱线:

Ca II 8542、H α 、He10830、Fe I 5250 & Fe I 5324

➤ 多波段光谱仪数据预处理流程:

平场，暗场，干涉条纹去除

RAA, Rui W., Zhi, X., et al., 2013



■ NVST多波段光谱仪数据预处理

➤ 平、暗场处理：

$$Spt_{corr} = \frac{Spt_{raw} - B}{ff}$$

※ 暗场处理：

每个通道获得60帧原始暗场数据。

中值滤波 → CCD的热点，死点，饱和点

叠加平均 → 暗场

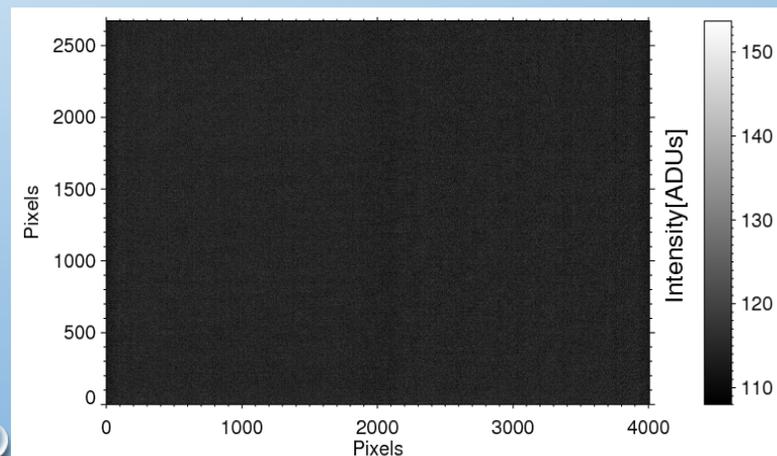
暗场处理则是将得到的暗场从待处理的科学数据以及原始平常数据中减掉。

Spt_{corr} 预处理后的光谱数据

Spt_{raw} 原始光谱数据

B 暗场

ff 平场

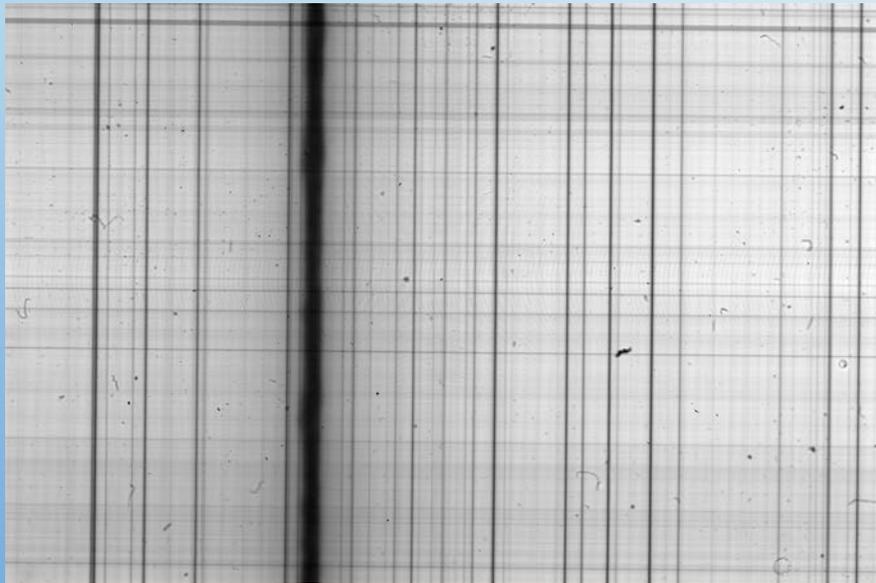


■ NVST多波段光谱仪数据预处理

➤ 平、暗场处理:

※ 平场处理

原始平场数据



所需平场(ff)



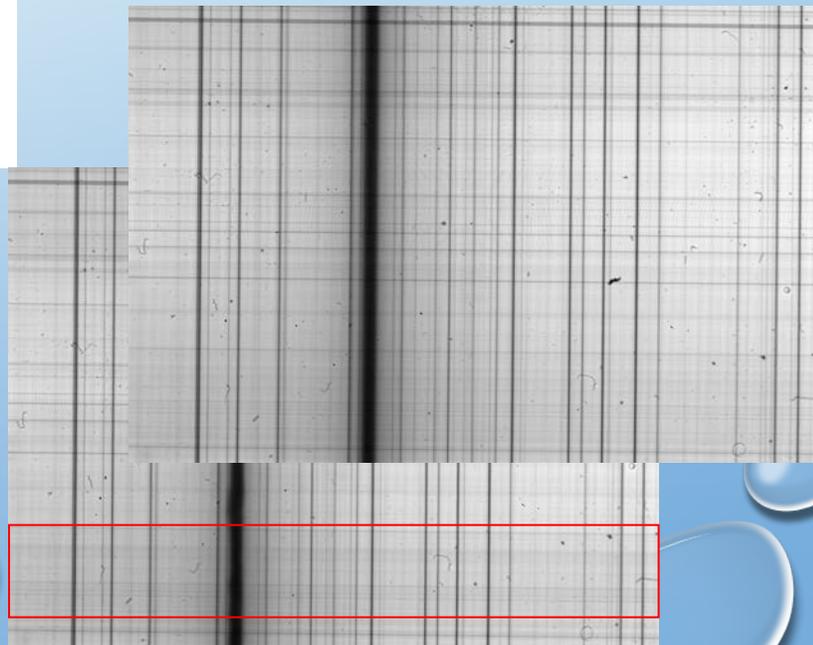
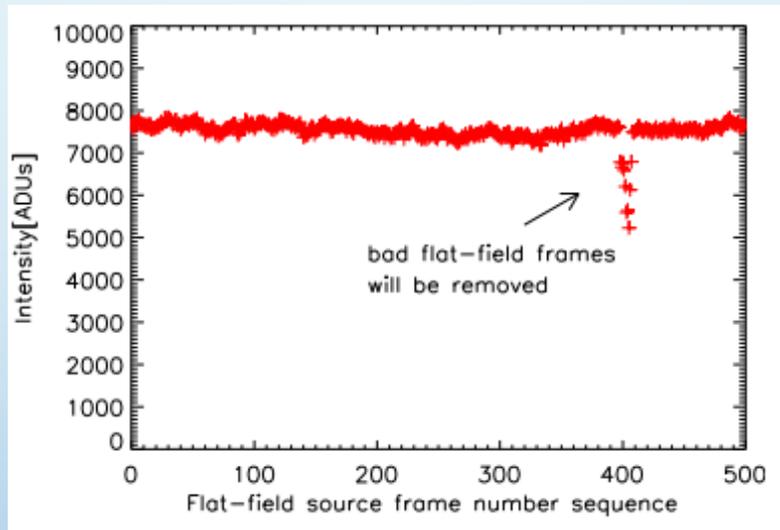
■ NVST多波段光谱仪数据预处理

➤ 平、暗场处理:

※ 平场处理

✓ 坏帧剔除

✓ 平场数据的叠加平均



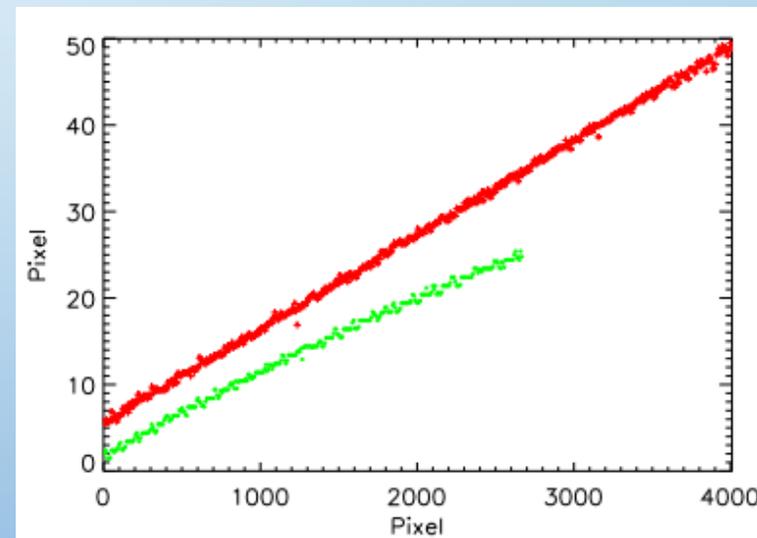
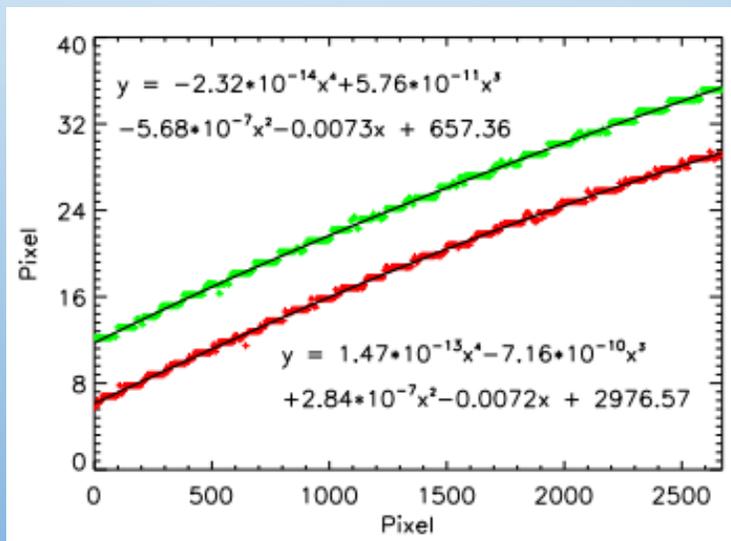
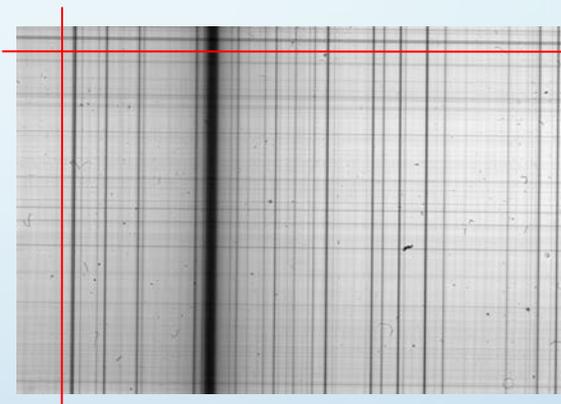
NVST多波段光谱仪数据预处理

➤ 平、暗场处理:

※ 平场处理

✓ 光谱几何校正

- 几何形变产生的原因
- 采用的校正方案
 1. 水平倾斜的校正
 2. 光谱形变的校正

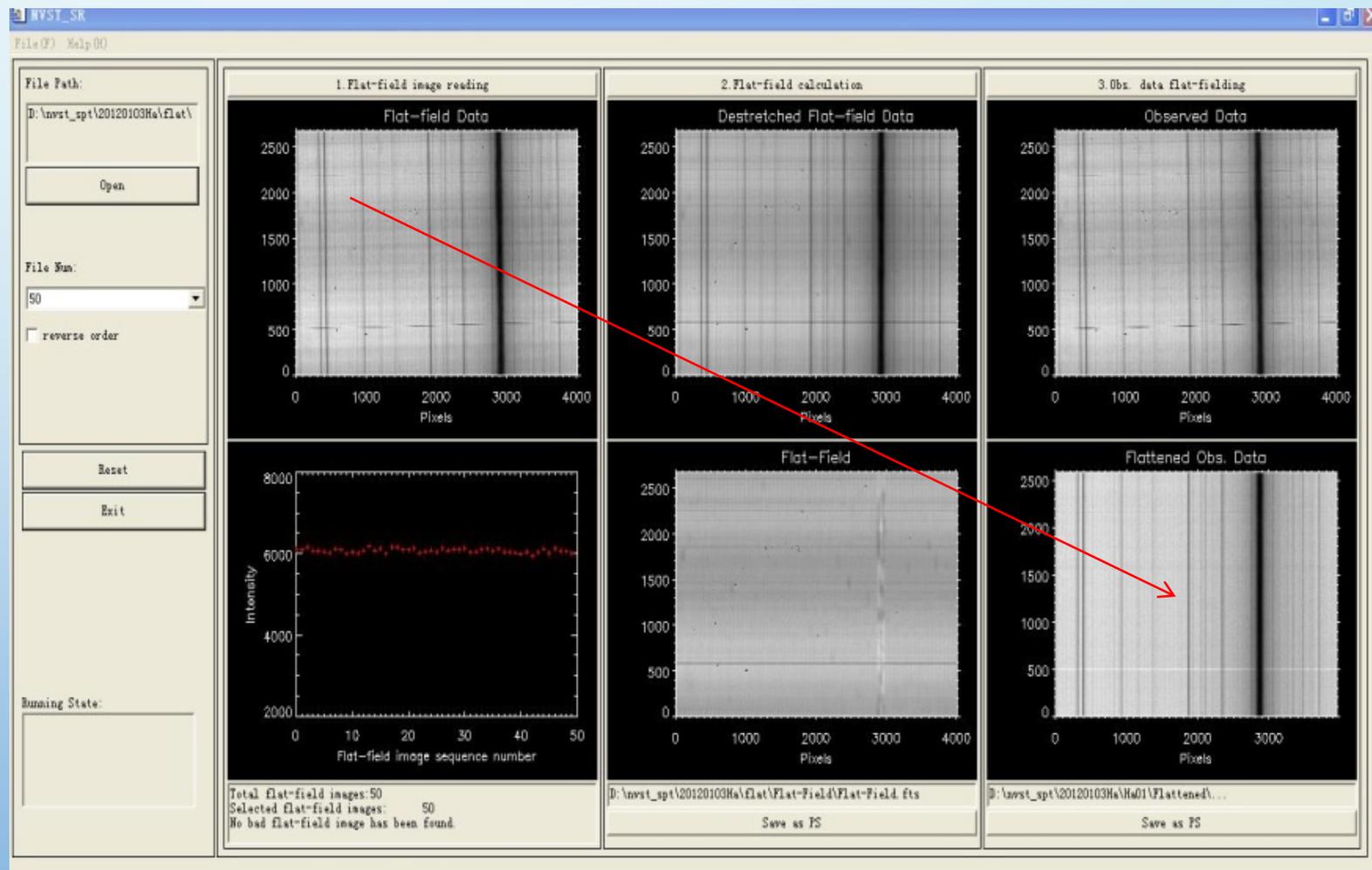


NVST多波段光谱仪数据预处理

➤ 平、暗场处理:

※ 处理结果

$$Spt_{corr} = \frac{Spt_{raw} - B}{ff}$$

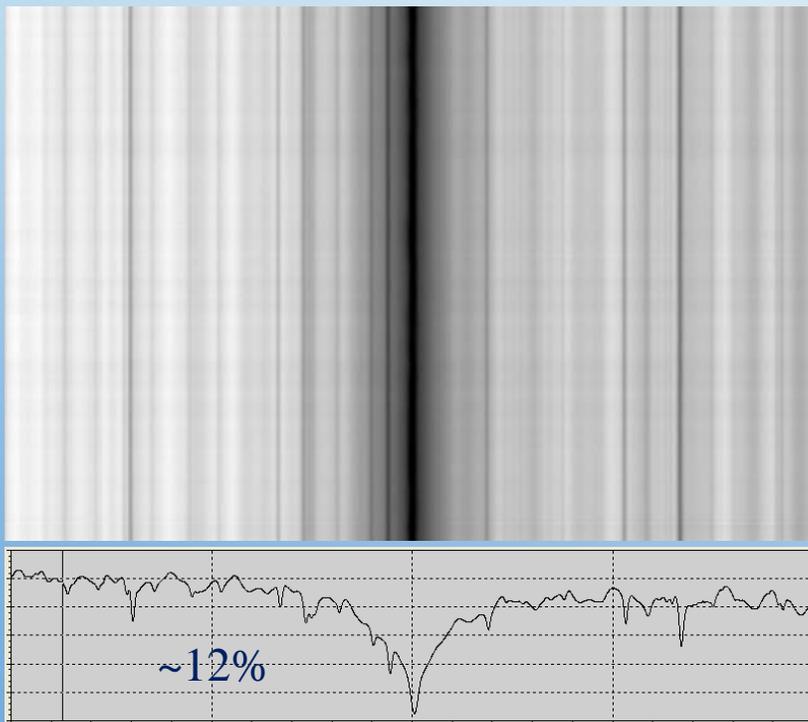


■ NVST多波段光谱仪数据预处理

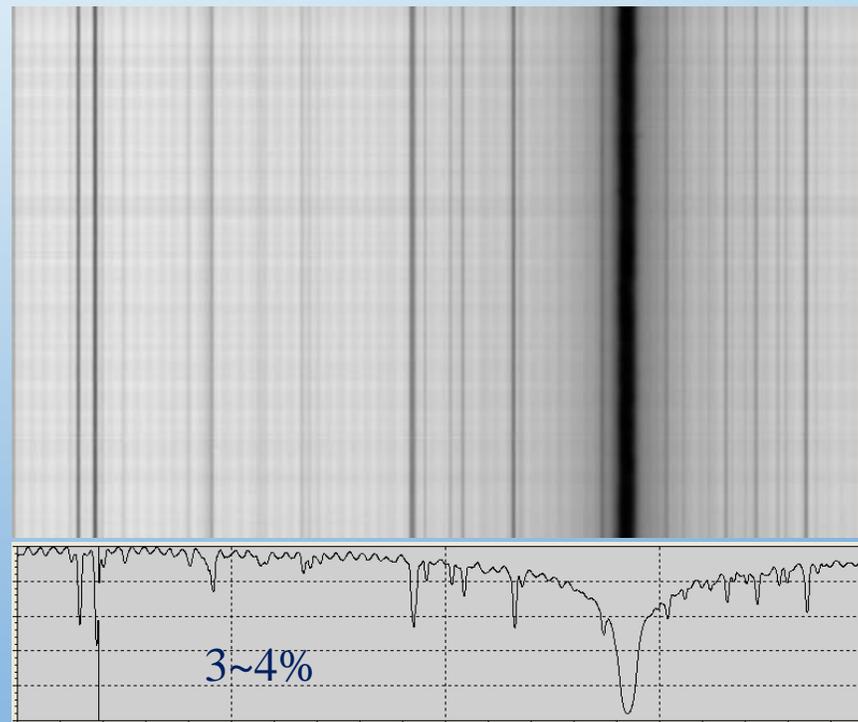
➤ 平、暗场处理:

※存在的问题 → 干涉条纹

Ca II 8542 Å



H α 6563 Å

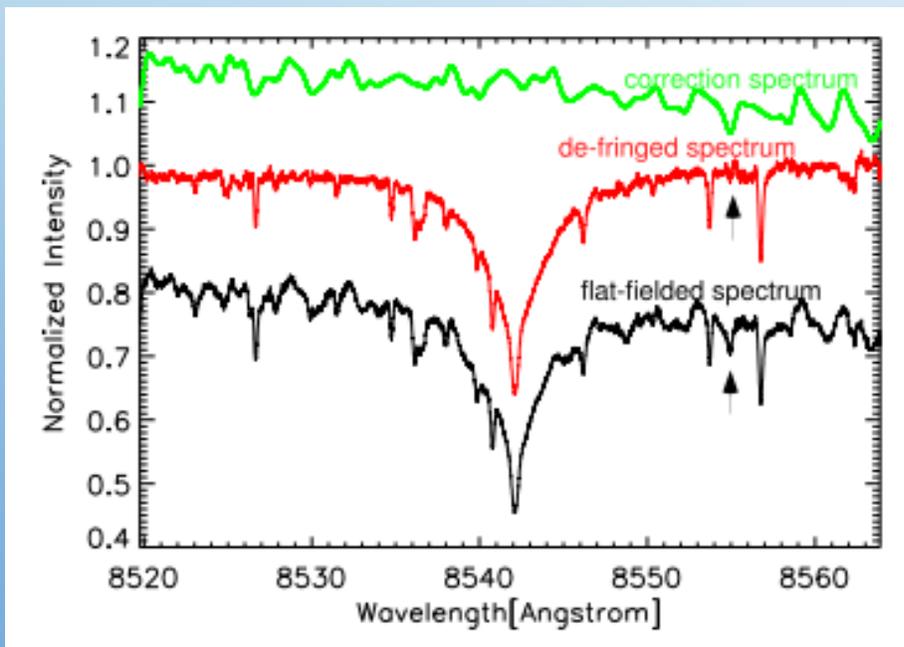


■ NVST多波段光谱仪数据预处理

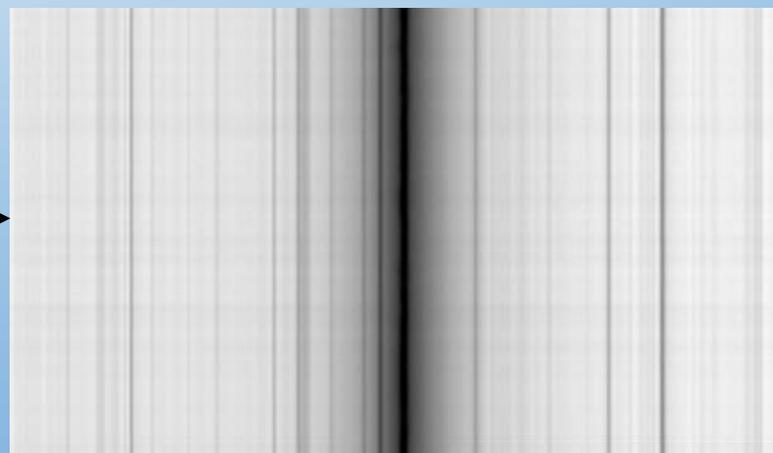
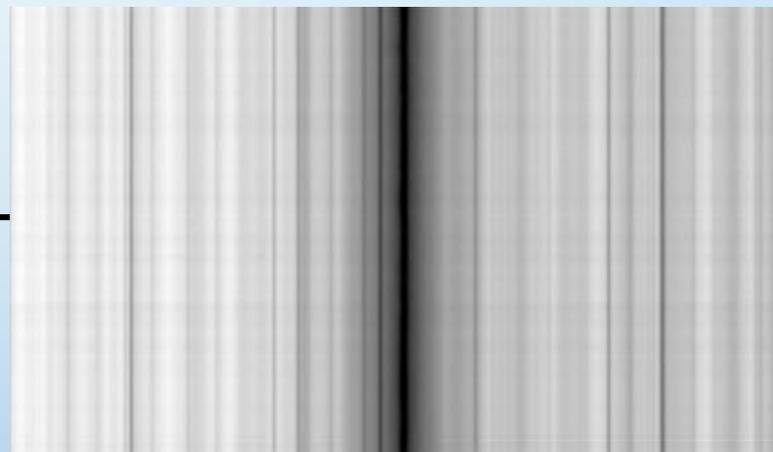
➤ 干涉条纹去除

※ CaII 8542

“修正谱” = 平均轮廓 / FTS标准谱



结果 = 平暗场处理后 / “修正谱”

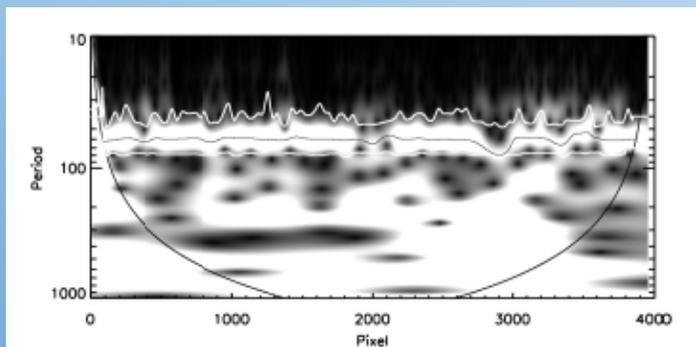
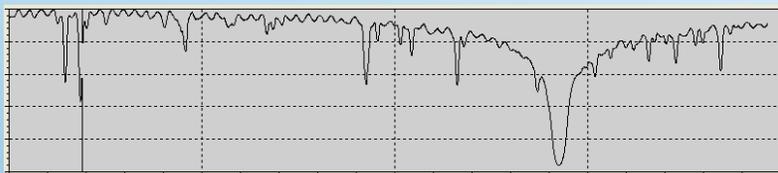


NVST多波段光谱仪数据预处理

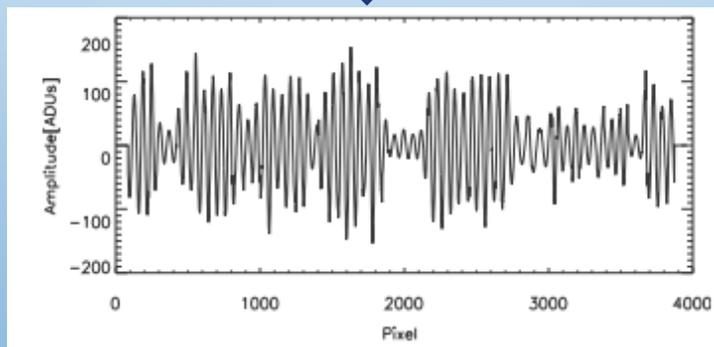
➤ 干涉条纹去除

※ H α

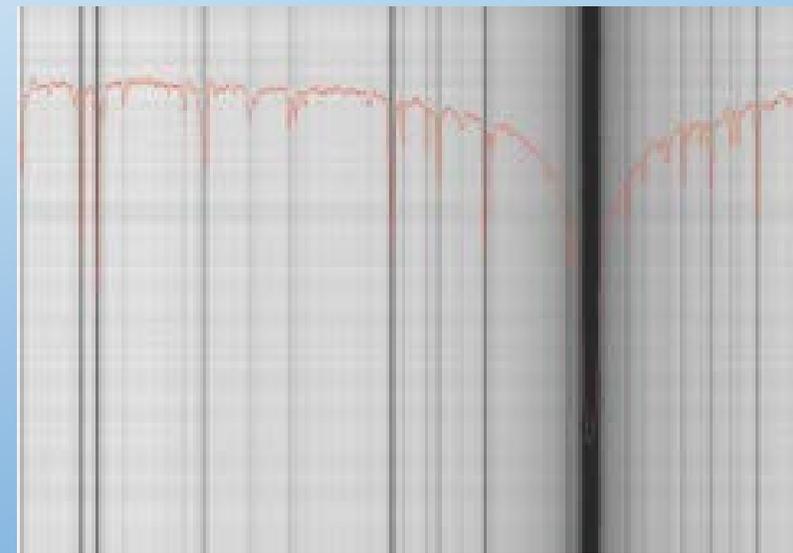
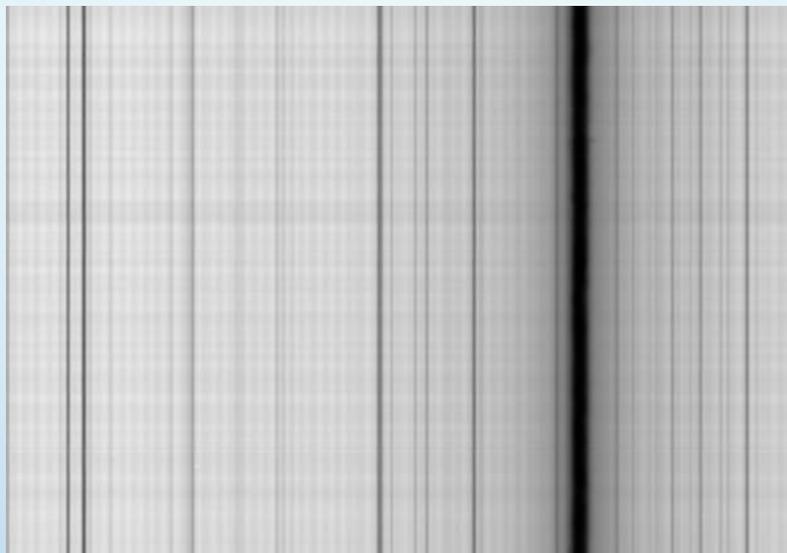
平均轮廓



逆变换

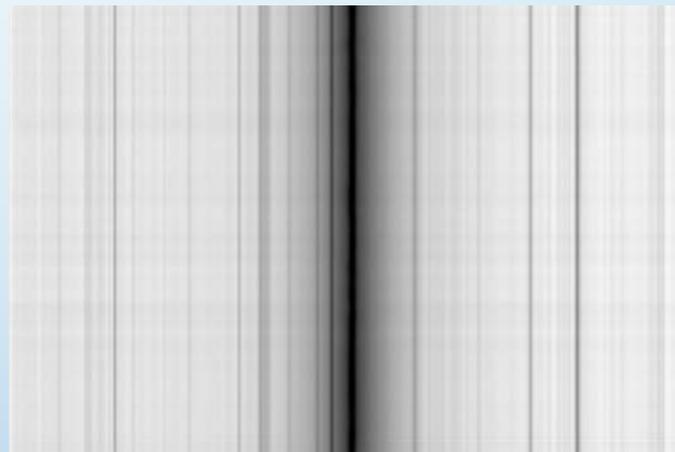
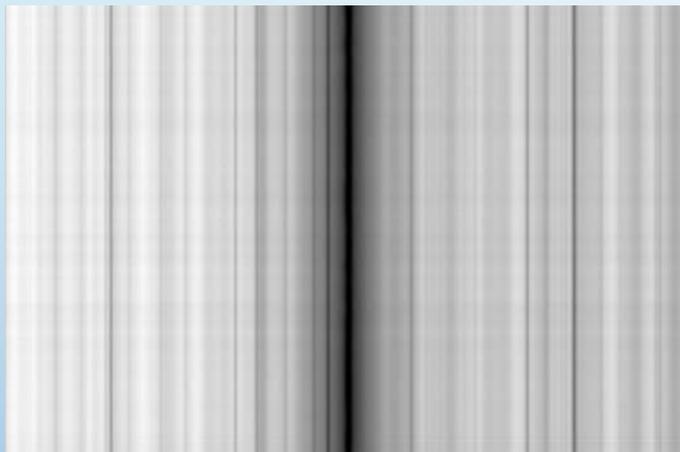


相减



■ NVST多波段光谱仪数据预处理

➤ 干涉条纹去除

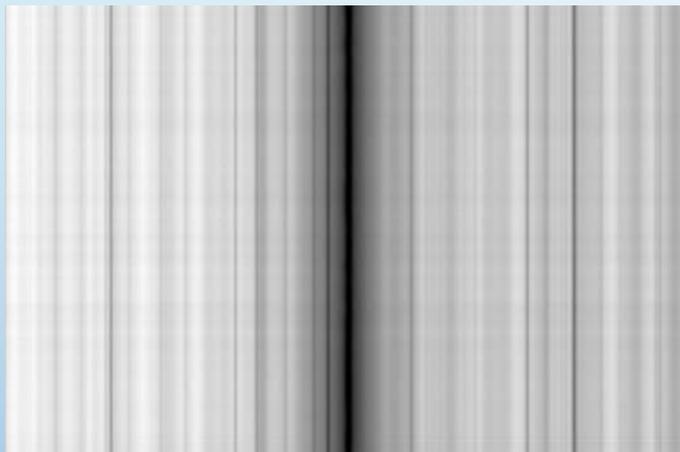


干涉条纹去除前后的**SNR**比较:

	平暗场	平暗场+干涉条纹去除
H\alpha	71.4	118.7
Ca II 8542	29.7	88.8

■ NVST多波段光谱仪数据预处理

➤ 干涉条纹去除

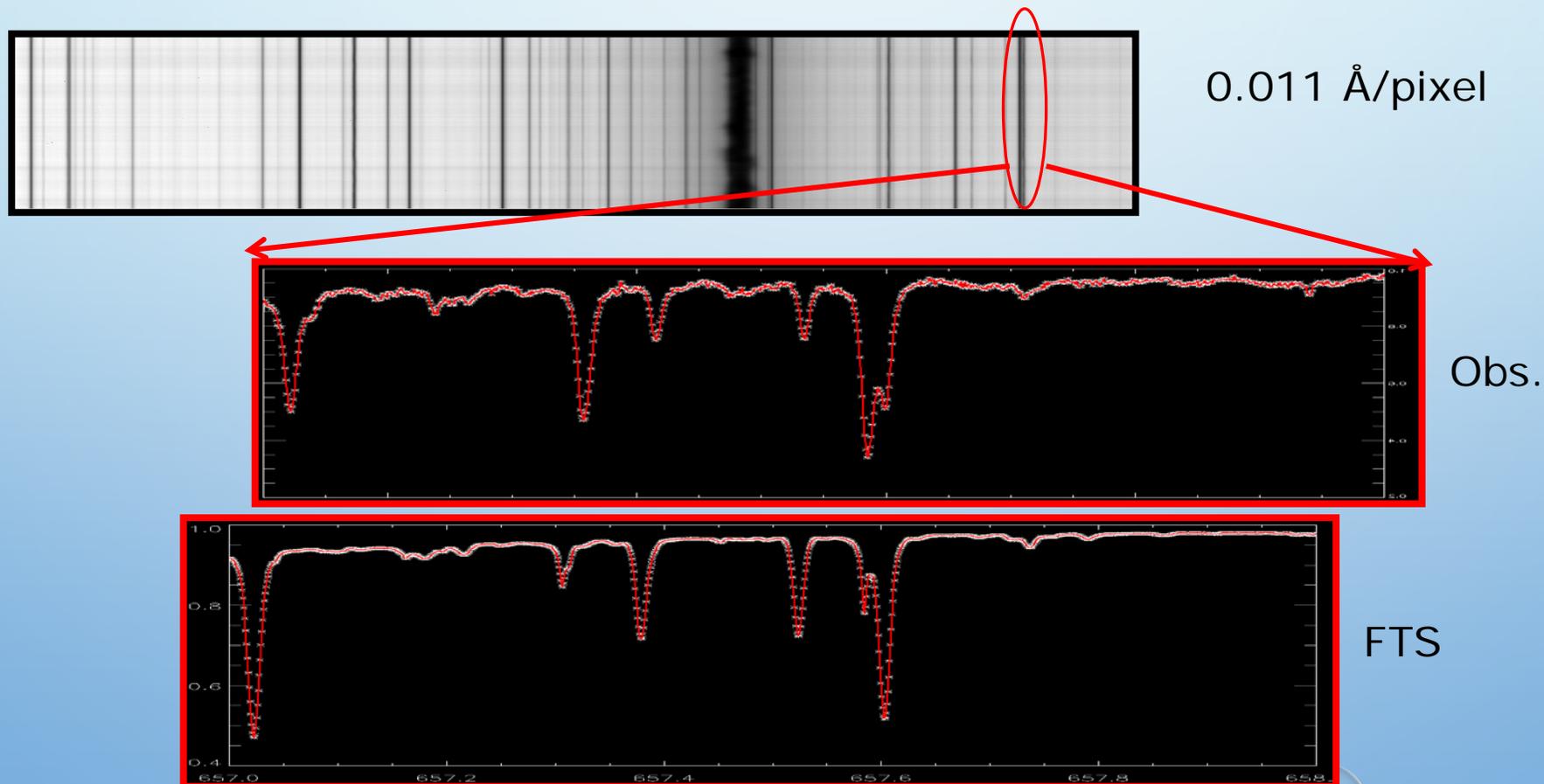


干涉条纹去除前后的**SNR**比较:

	平暗场	平暗场+干涉条纹去除
H\alpha	71.4	118.7
Ca II 8542	29.7	88.8

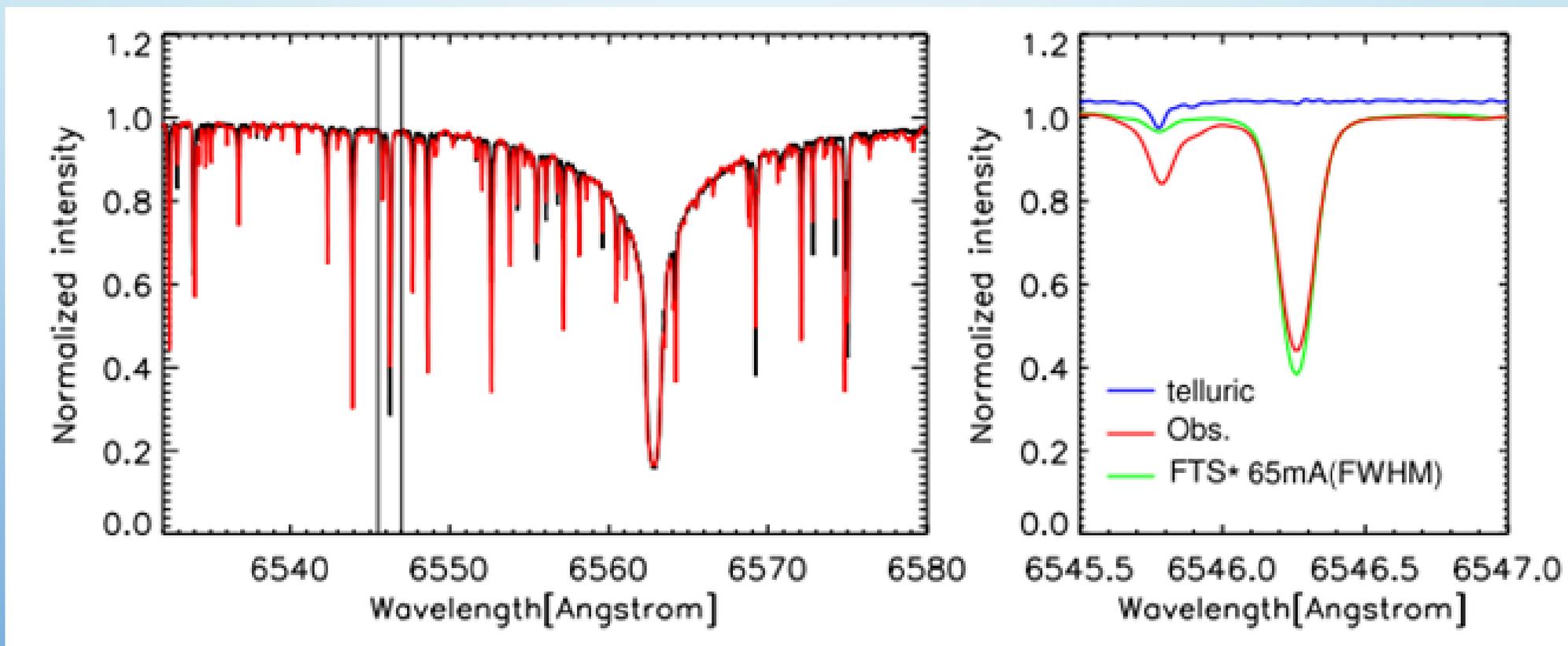
■ NVST多波段光谱仪数据预处理

➤ 线色散的估计



■ NVST多波段光谱仪数据预处理

➤ 光谱仪仪器轮廓的分析





报告完毕

谢谢！

