



漠河实习汇报

欧阳博丁¹、王浩¹、文一丁¹、谭小易²、岳铄辰²
汇报时间：2023.07.15

目 录

- **第一部分 背景介绍**
- **第二部分 地磁数据**
- **第三部分 测高仪和GNSS**
- **第四部分 流星雷达**
- **第五部分 总结**



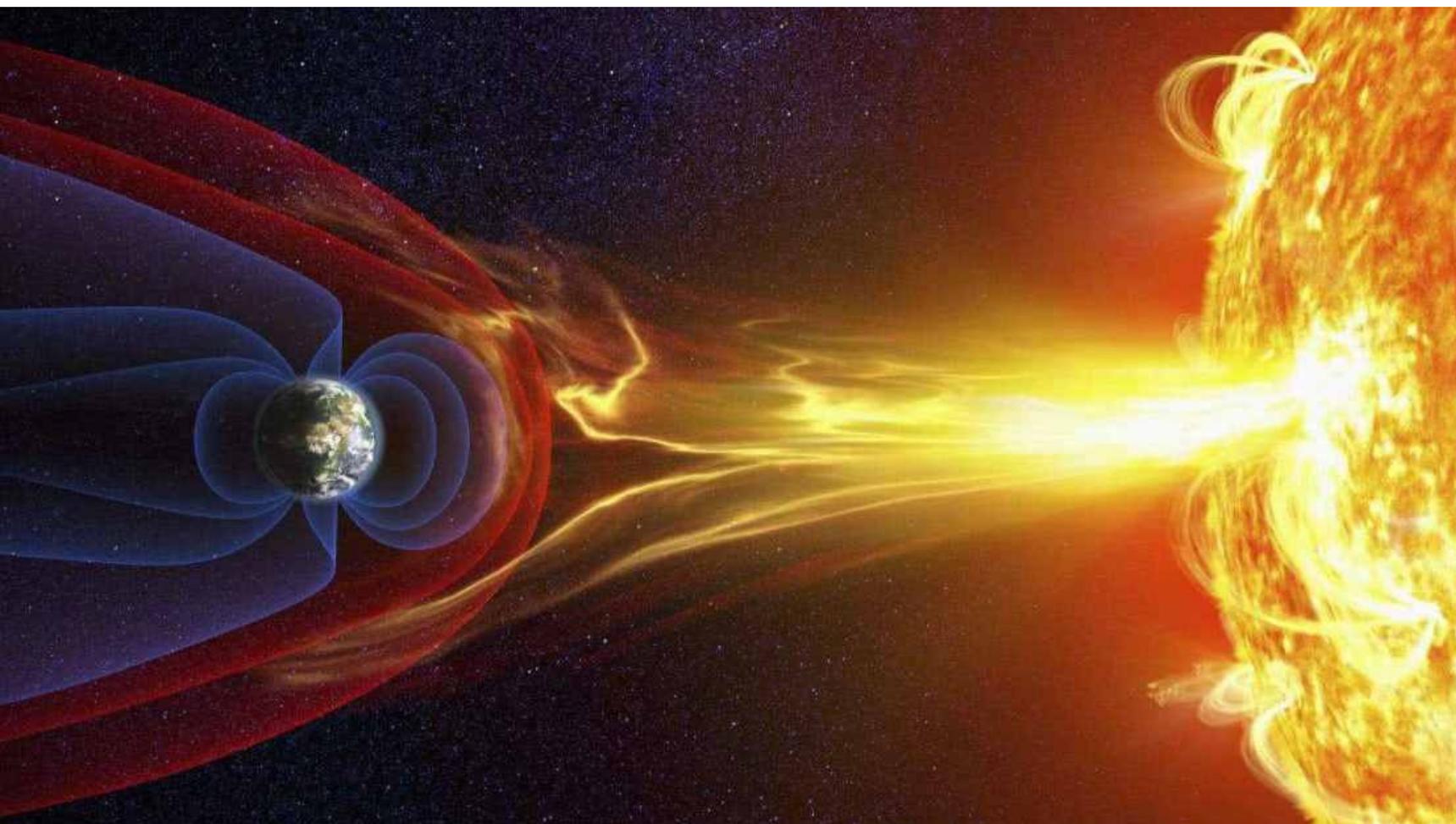
背景介绍



3



太阳活动对地磁的影响

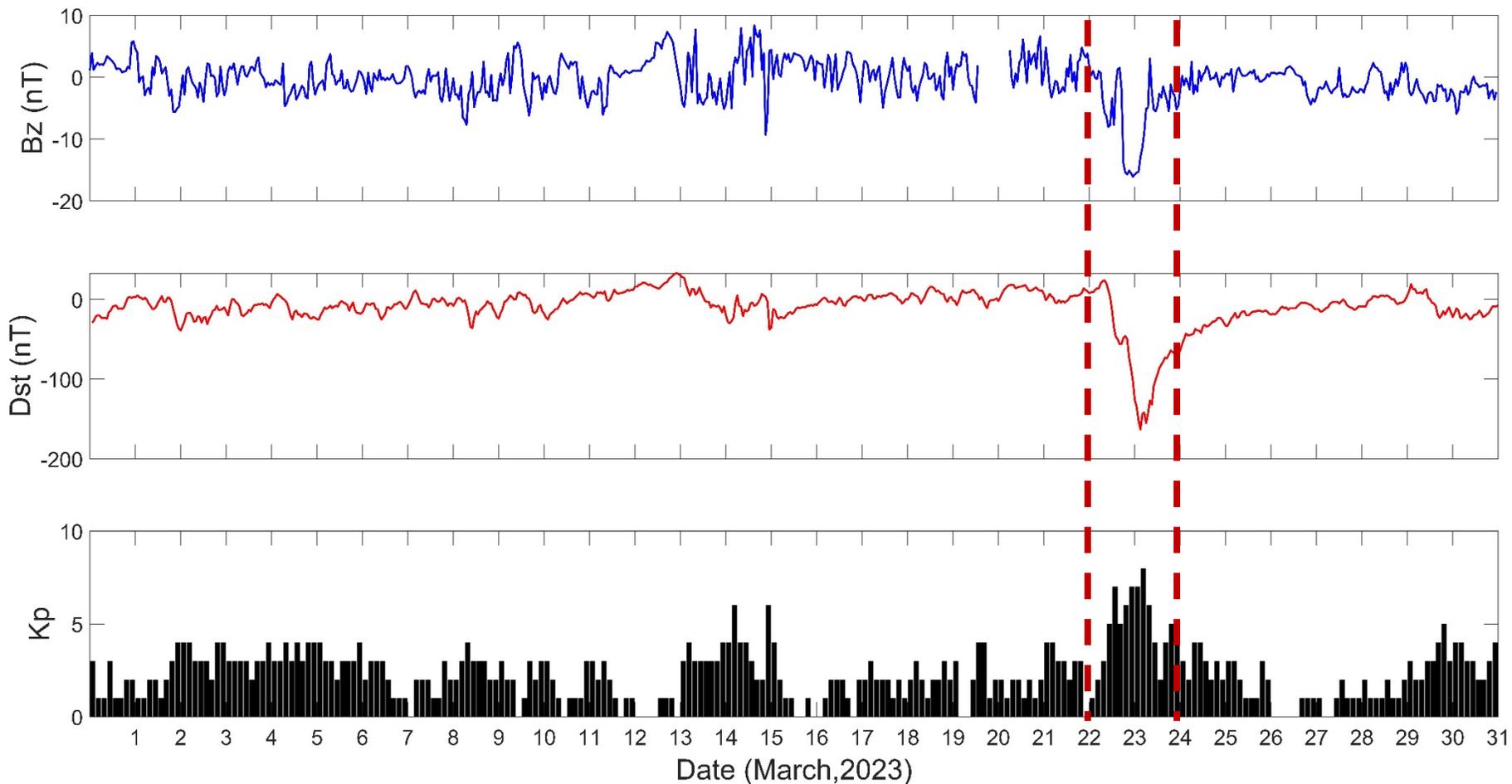


太阳活动会对**地球磁层**和**电离层**造成较大影响。

太阳活动时，高速等离子体云从**太阳日冕抛射**出来到达地球后，其和地磁场相互作用，从而引起全球范围剧烈的**地磁扰动**。

太阳活动对地磁的影响

Bz & Dst & Kp on March,2023



太阳风磁层耦合能量，
注入中高层大气，与Bz
变化密切相关。

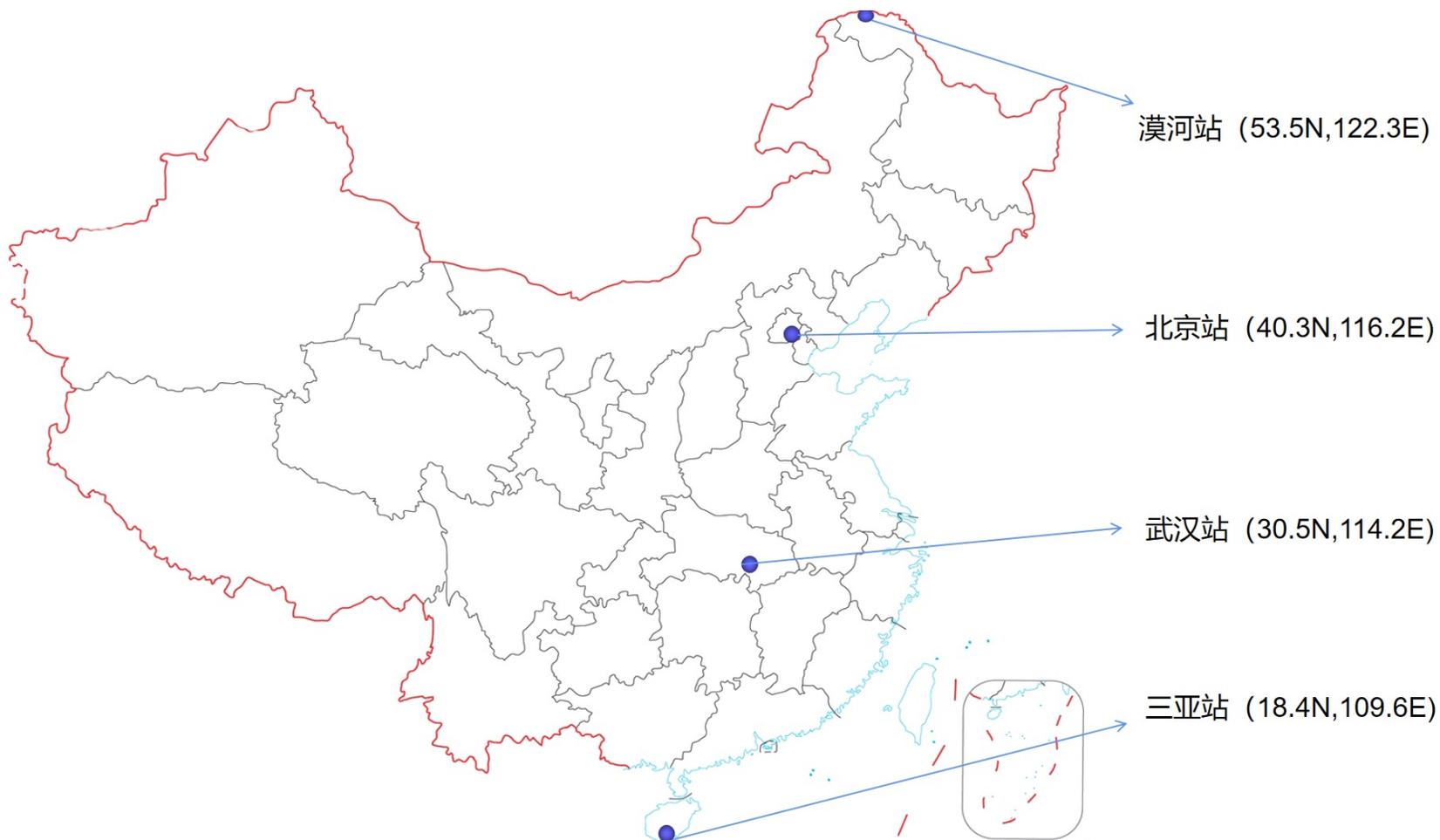
$Dst < -150$ nT

$Kp > 6$

达到中等磁暴!



台站介绍



- 本报告使用了漠河站/北京站/武汉站/三亚站/乐东站/合肥淮南站等的数据库。
- 四台站跨越纬度大于 35° 。

目 录

- 第一部分 背景介绍
- **第二部分 地磁数据**
- 第三部分 测高仪和GNSS
- 第四部分 流星雷达
- 第五部分 总结



地磁数据

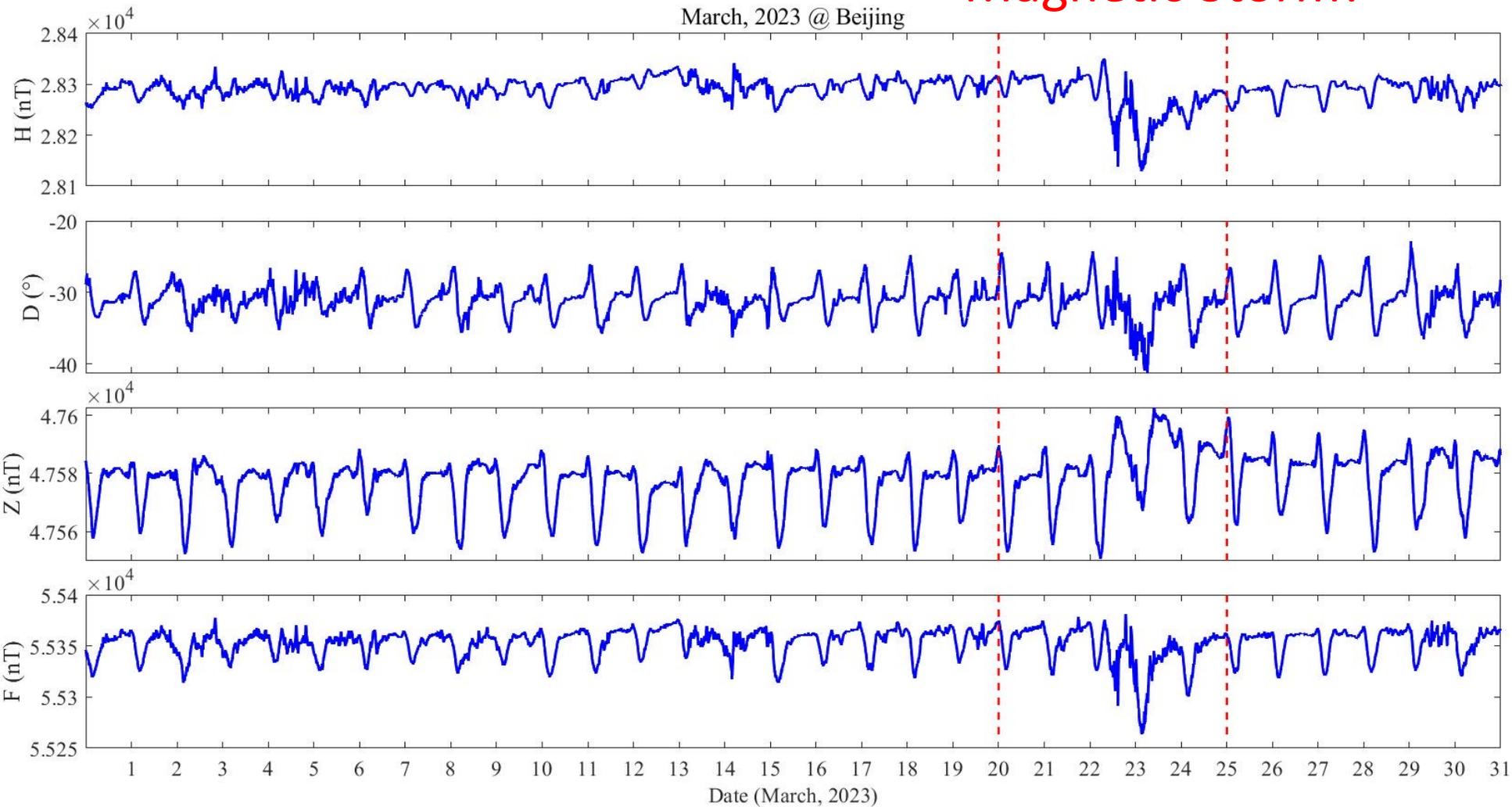


月整体变化

以北京站为例

Magnetic Storm!

March, 2023 @ Beijing



日变化:

H, D, Z, F均存在明

显的日变化。

磁暴:

23日附近存在磁暴

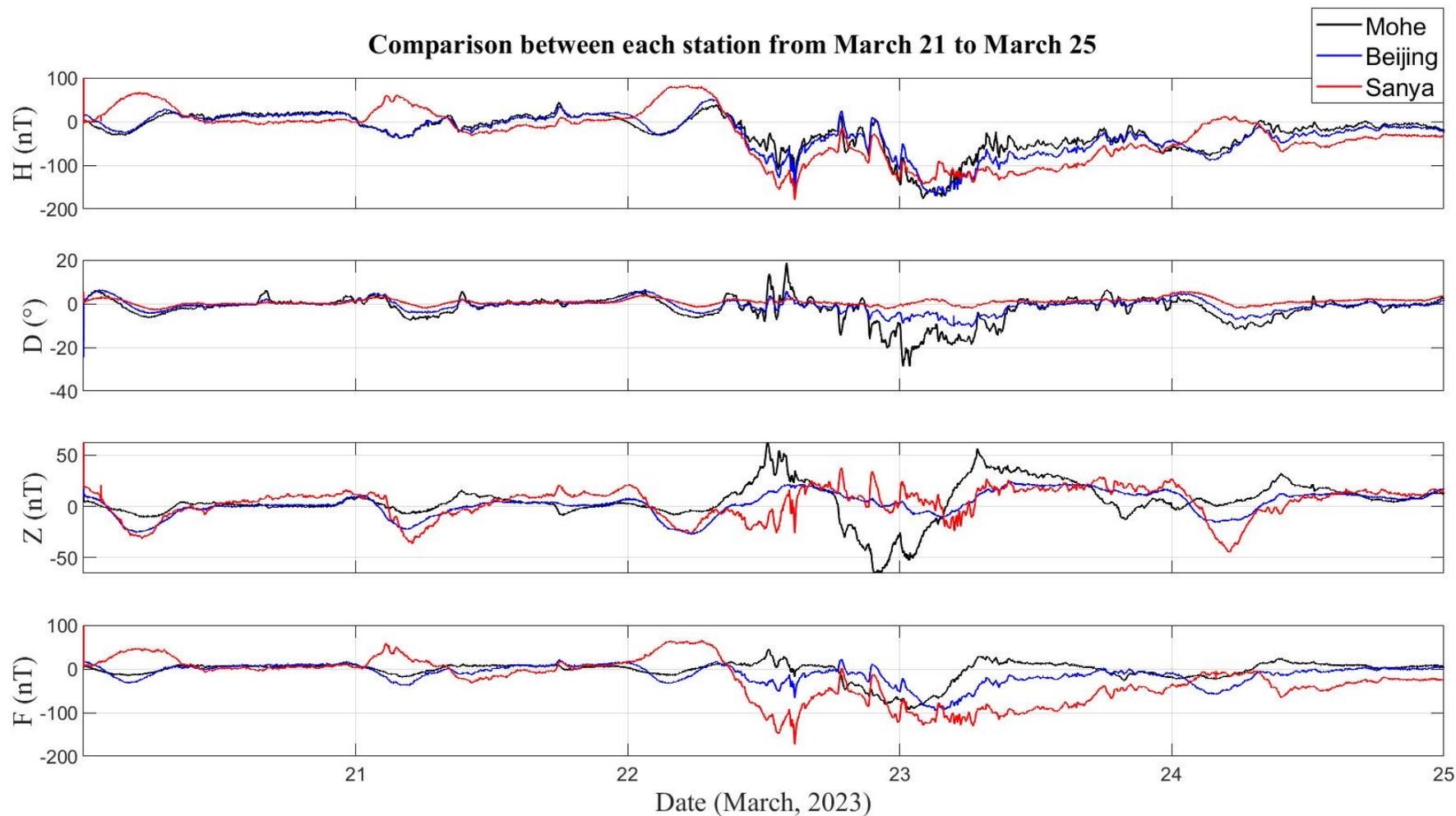
事件: 各地磁参数均对

该事件有响应。



纬度变化

Comparison between each station from March 21 to March 25



减去背景磁场后：
H分量变化较为一致。
Z分量和F分量纬度差异较大。
三亚台站F分量下降最明显。

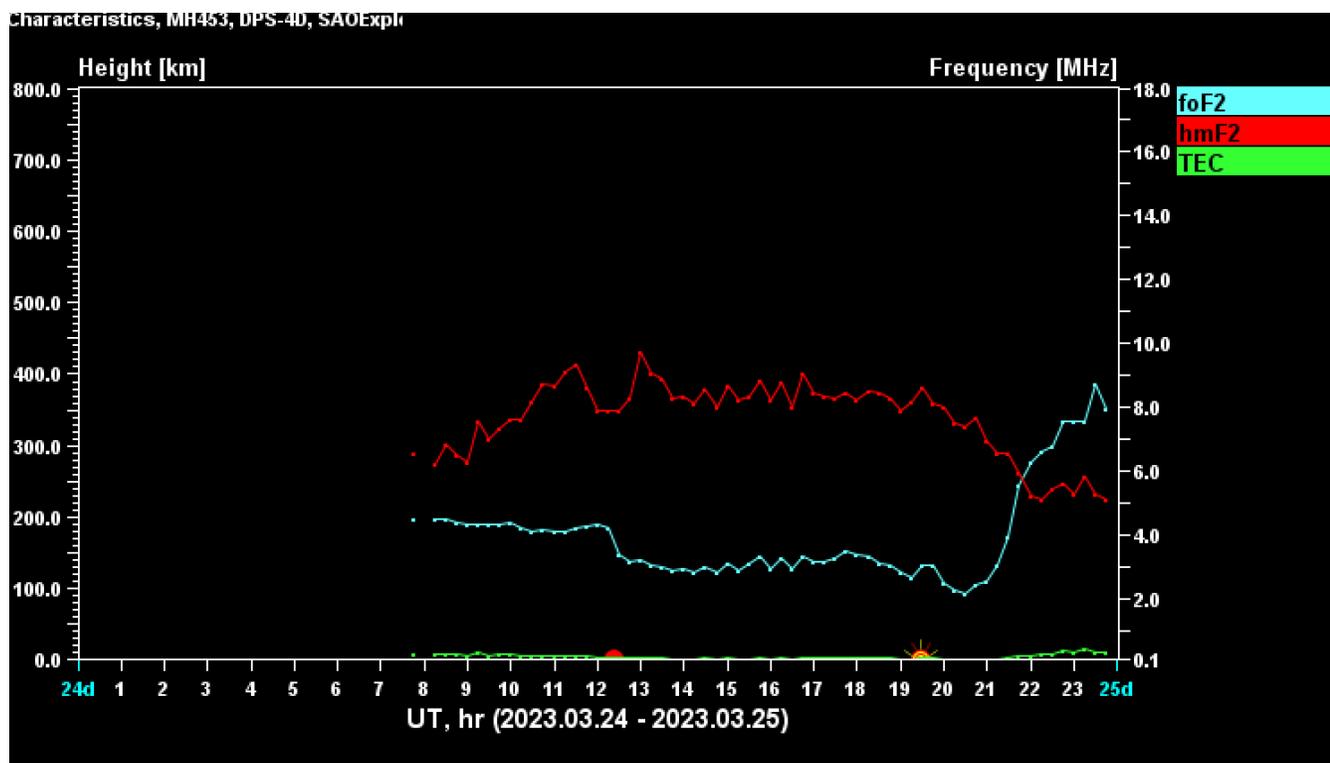
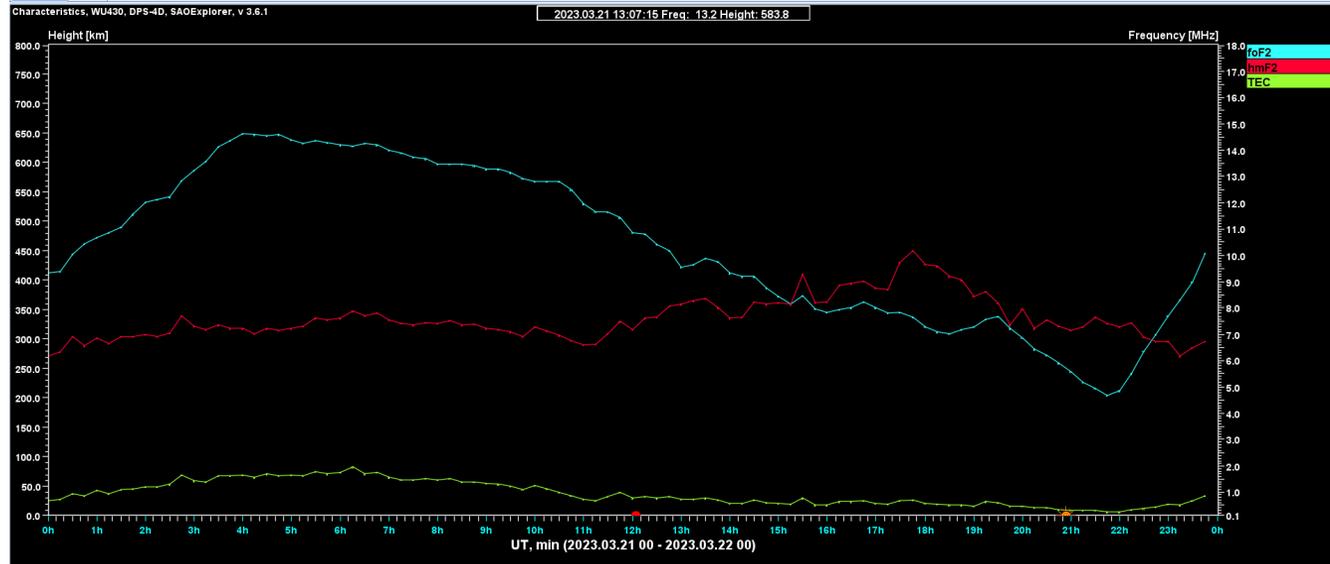


测高仪和GNSS



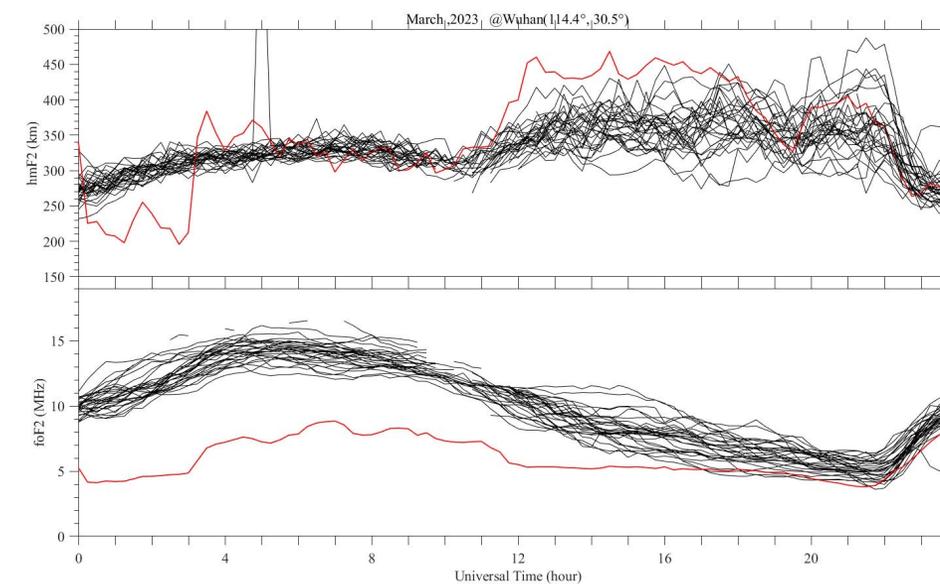
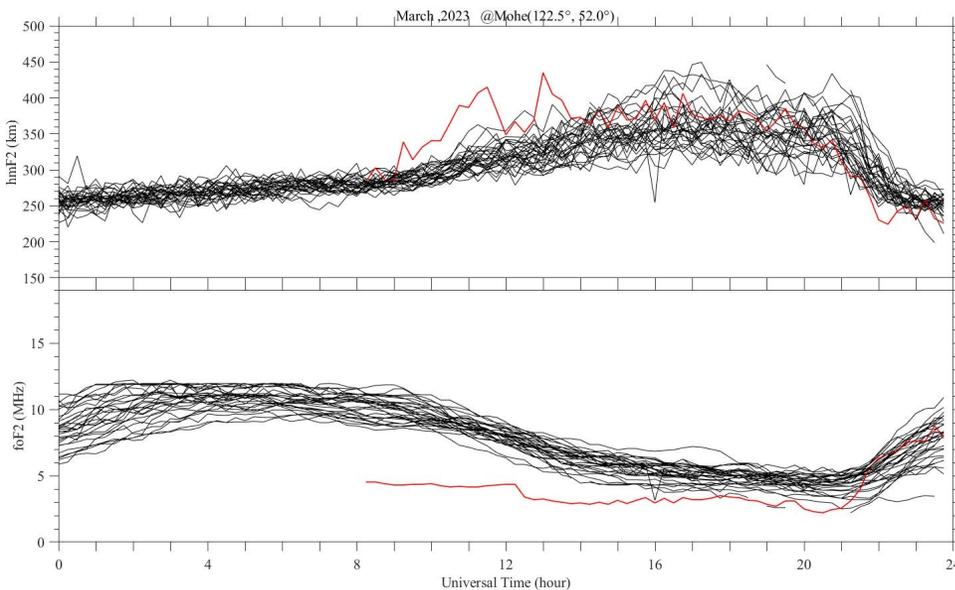
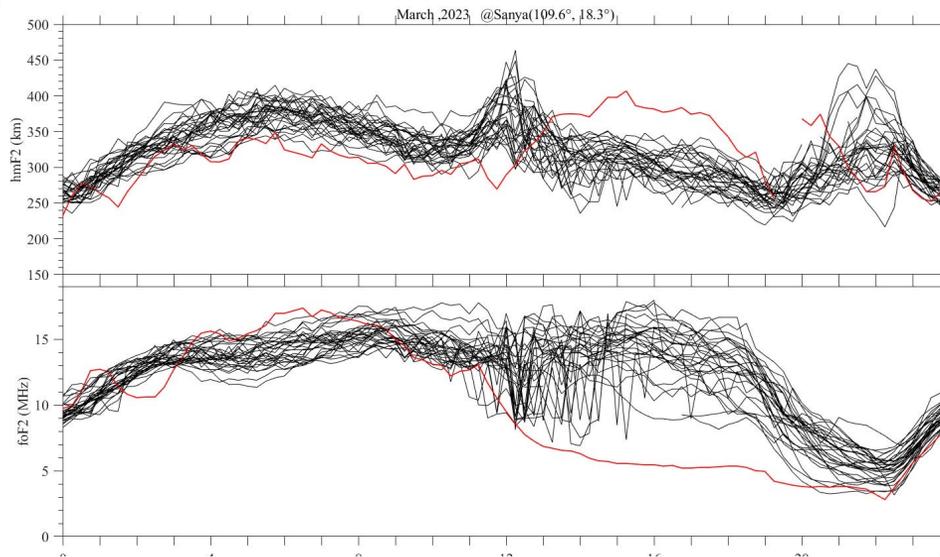
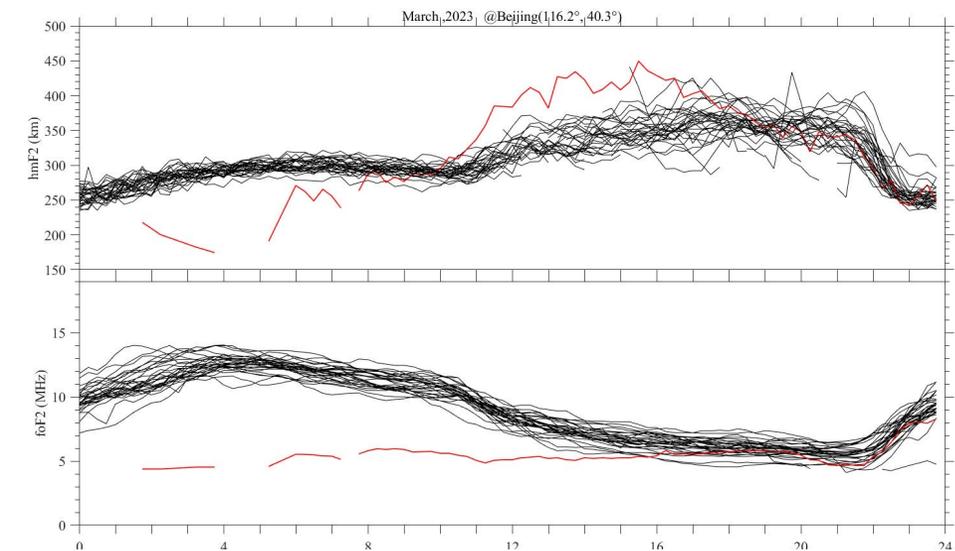
数据选择与标定

- 取21-25日15min时间分辨率。
- 静日期数据比较平滑连贯。
- 四台站数据在磁暴期间均有不同程度的缺失，其中漠河数据缺失情况最严重，最大缺失长度达到8h
- 数据缺失原因可能为磁暴期间电离层F2层电子浓度过低，回波信噪比低，电离层测高仪无法接收到有效反射回波。



F2层日变化

漠河站数据存在缺失。模型很好的补全



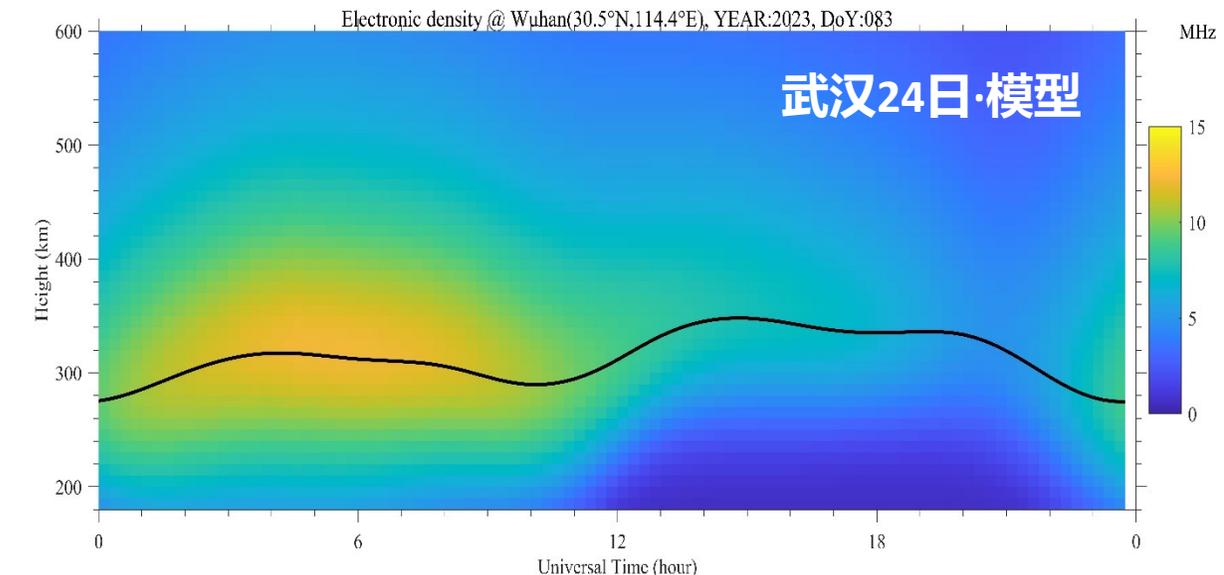
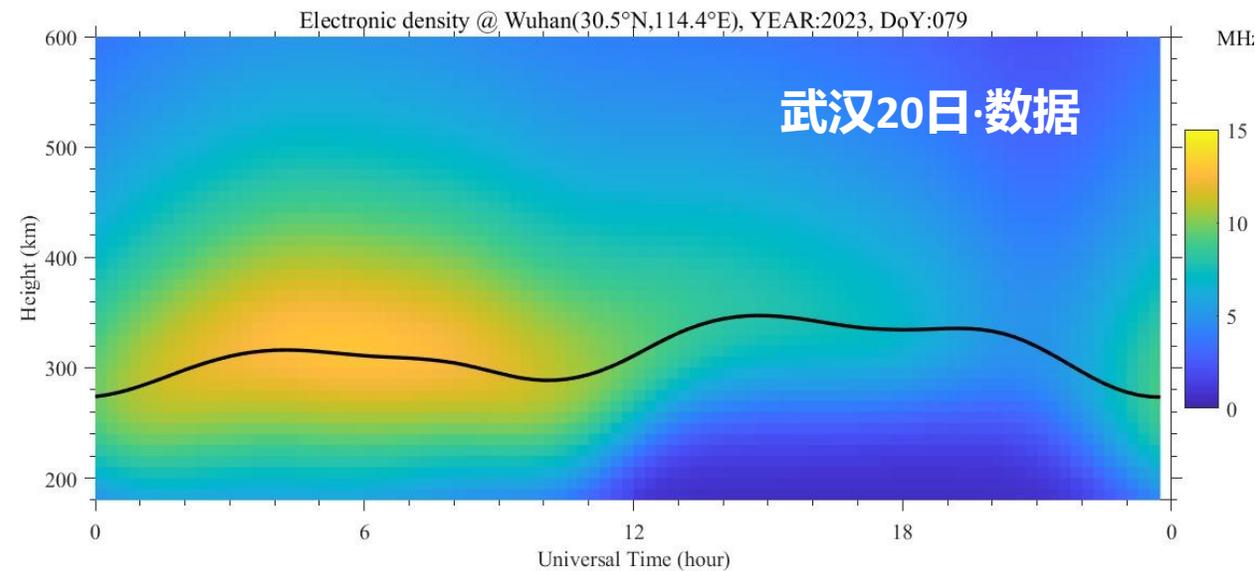
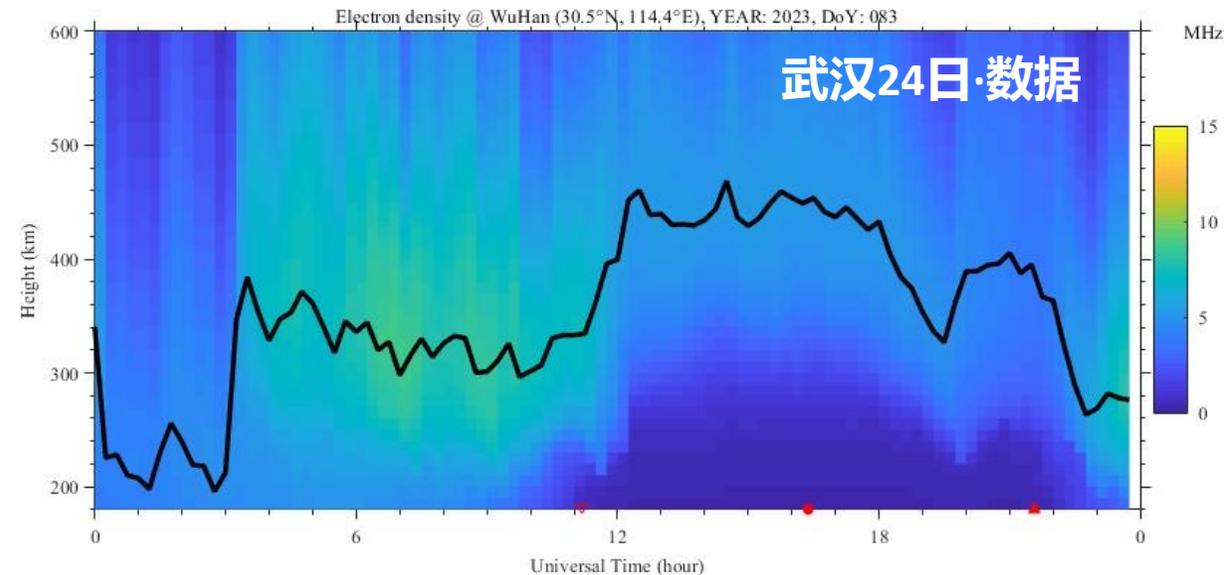
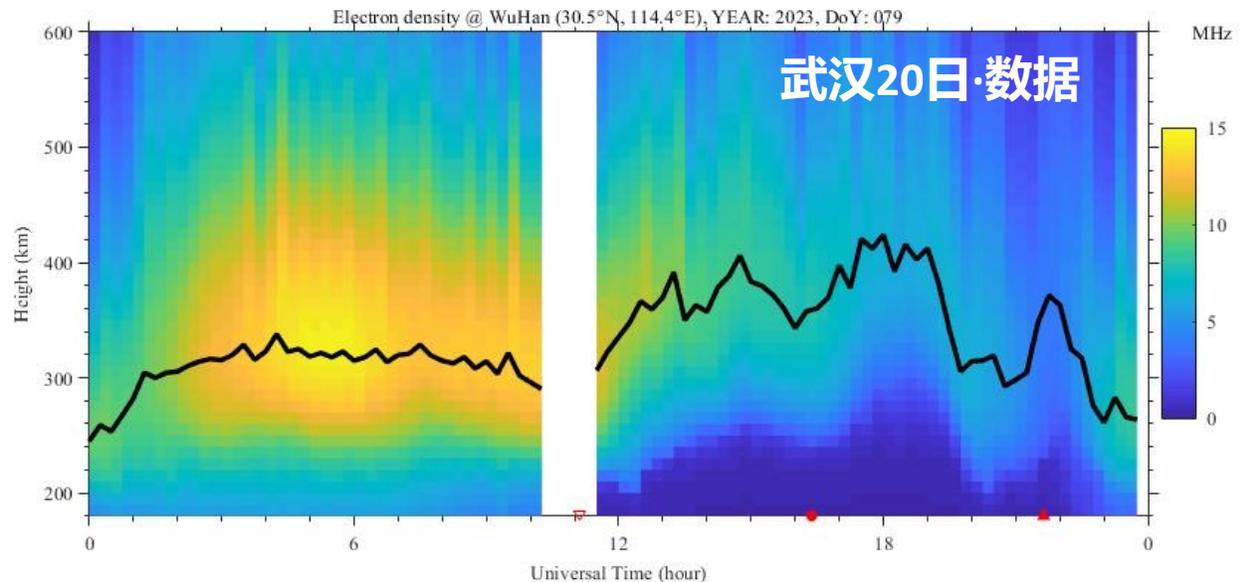
白日电子频率较高，夜晚较低。

原因：

白天时，太阳辐射能量强烈，电离层受到紫外线和X射线的激发，导致电离程度增强。

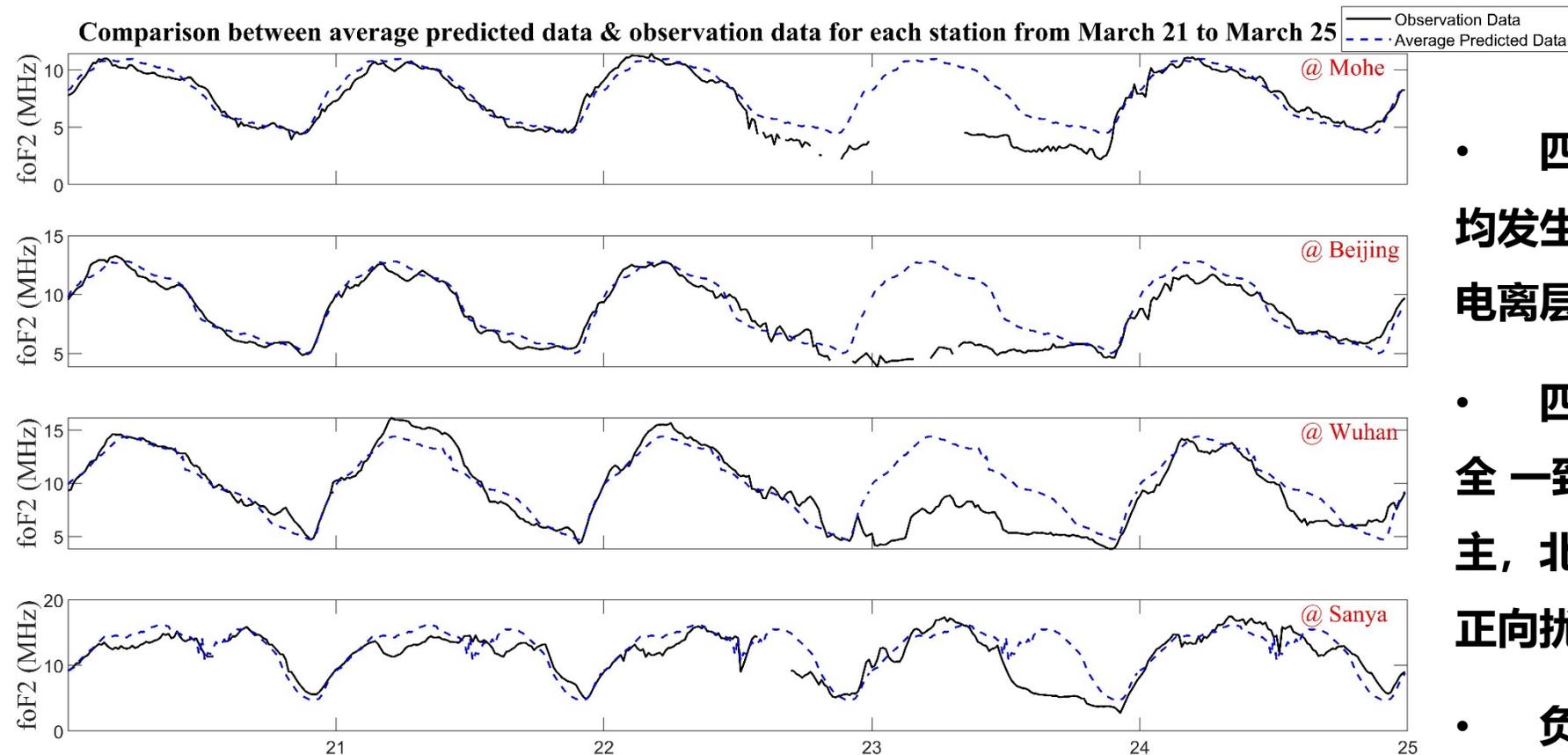


数据与IRI对比



磁暴期间响应

Comparison between average predicted data & observation data for each station from March 21 to March 25

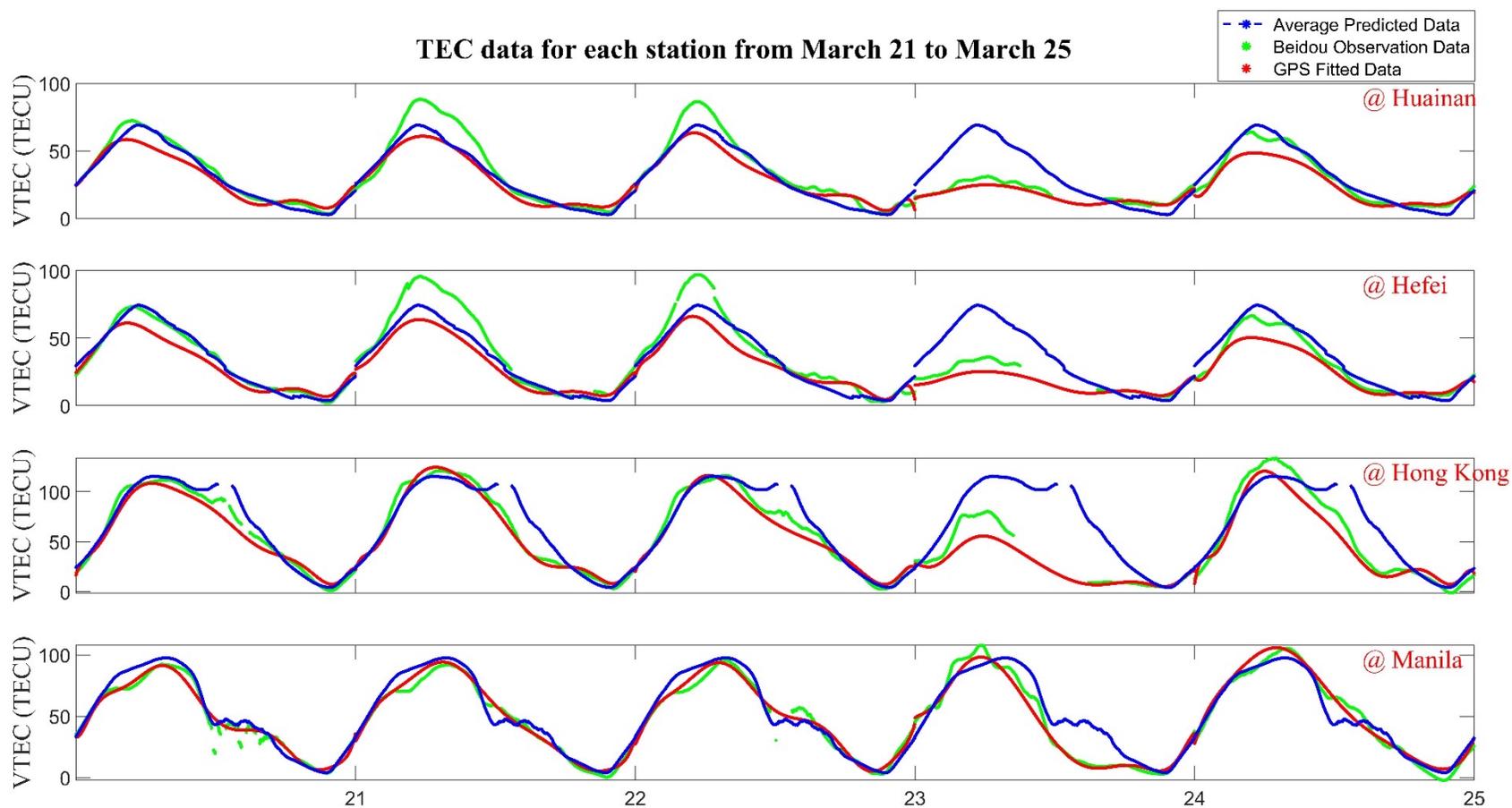


- 四个台站在磁暴主相和恢复相期间均发生了以负相暴 (foF2减小) 为主的电离层暴。
- 四个台站检测的电离层的响应不完全一致。磁暴期间电离层以负相扰动为主, 北京/武汉台站仅在初相期间有弱的正向扰动; 本次负相暴持续 1 天左右。
- 负相扰动从北京-武汉-三亚逐渐减弱 (漠河数据缺失)。

磁暴期间各台站电离层测高仪临界频率逐日变化



磁暴期间TEC变化



TEC数据与foF2趋势基本一致。

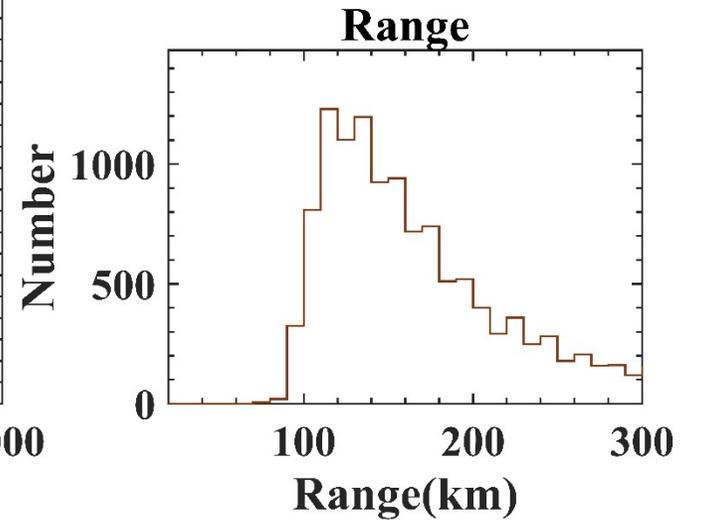
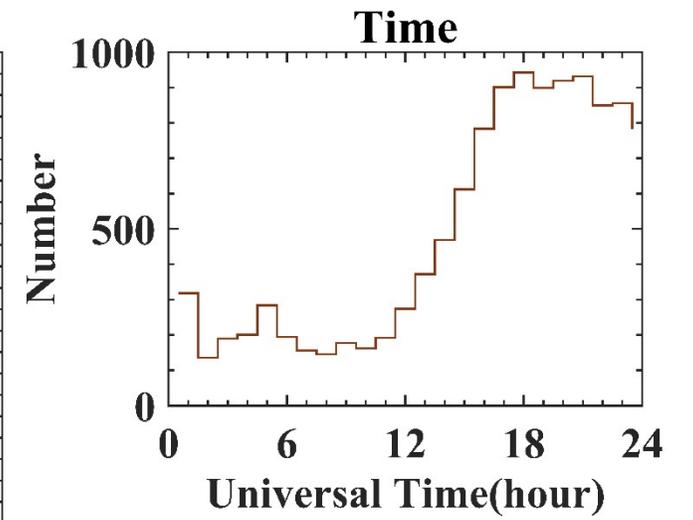
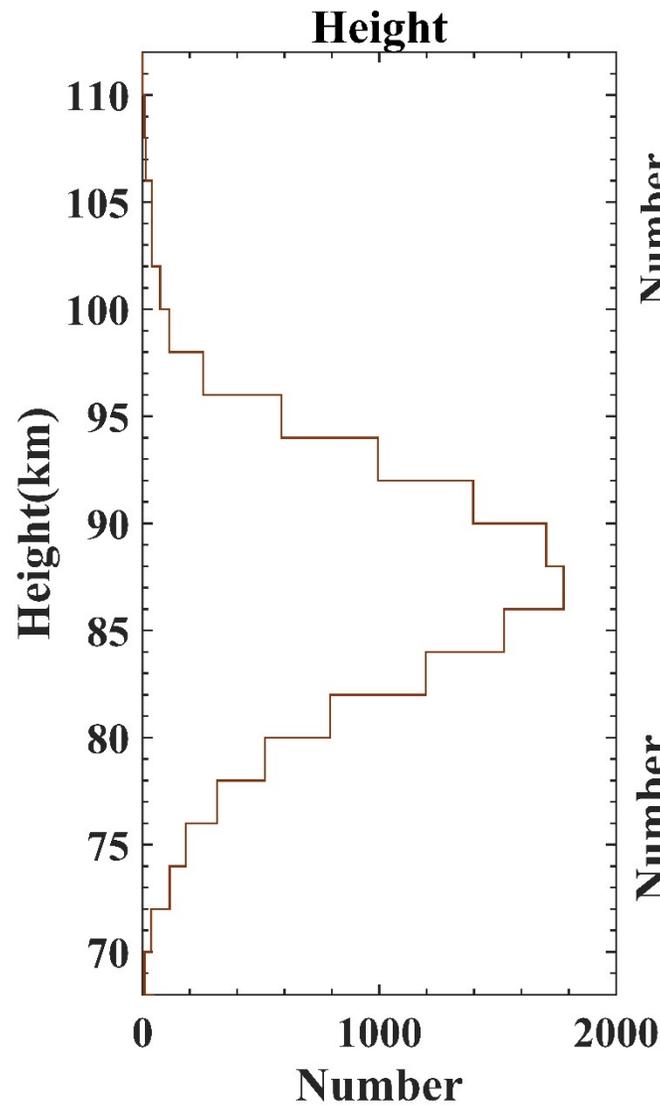
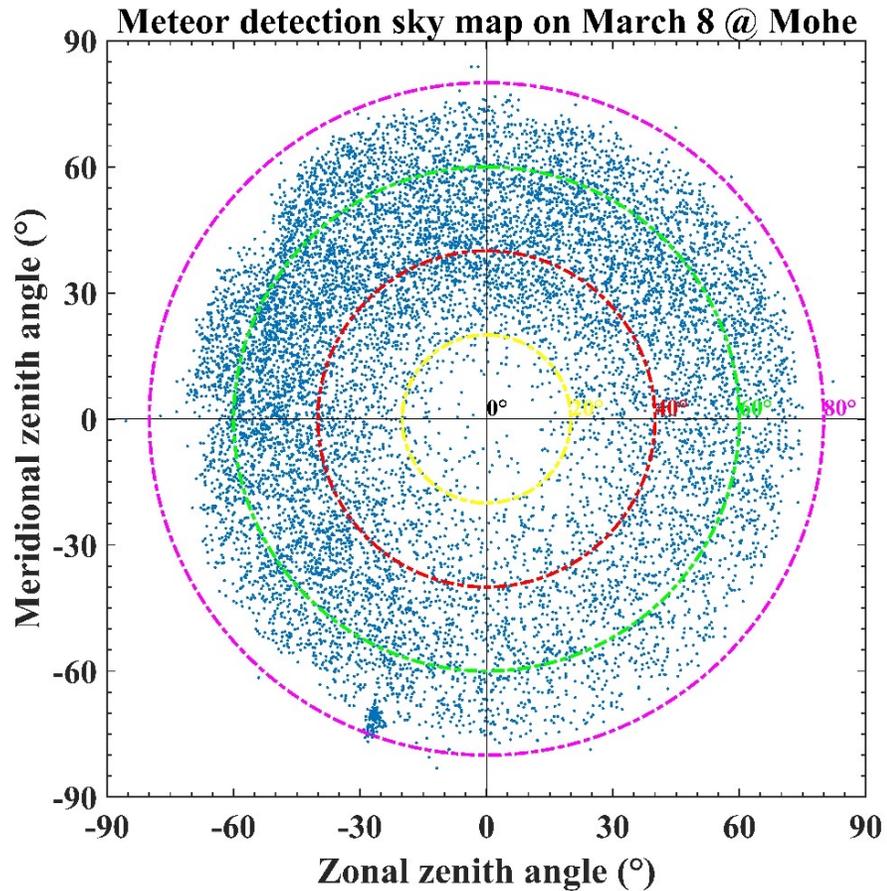
由图可知此次磁暴在安徽淮南、安徽合肥、香港黄石的TEC变化中均有体现。菲律宾站变化不明显。

TEC也表现为强烈的负相暴。该负暴效应从北到南逐渐减弱，菲律宾站表现不明显。

流星雷达



流星分布特征



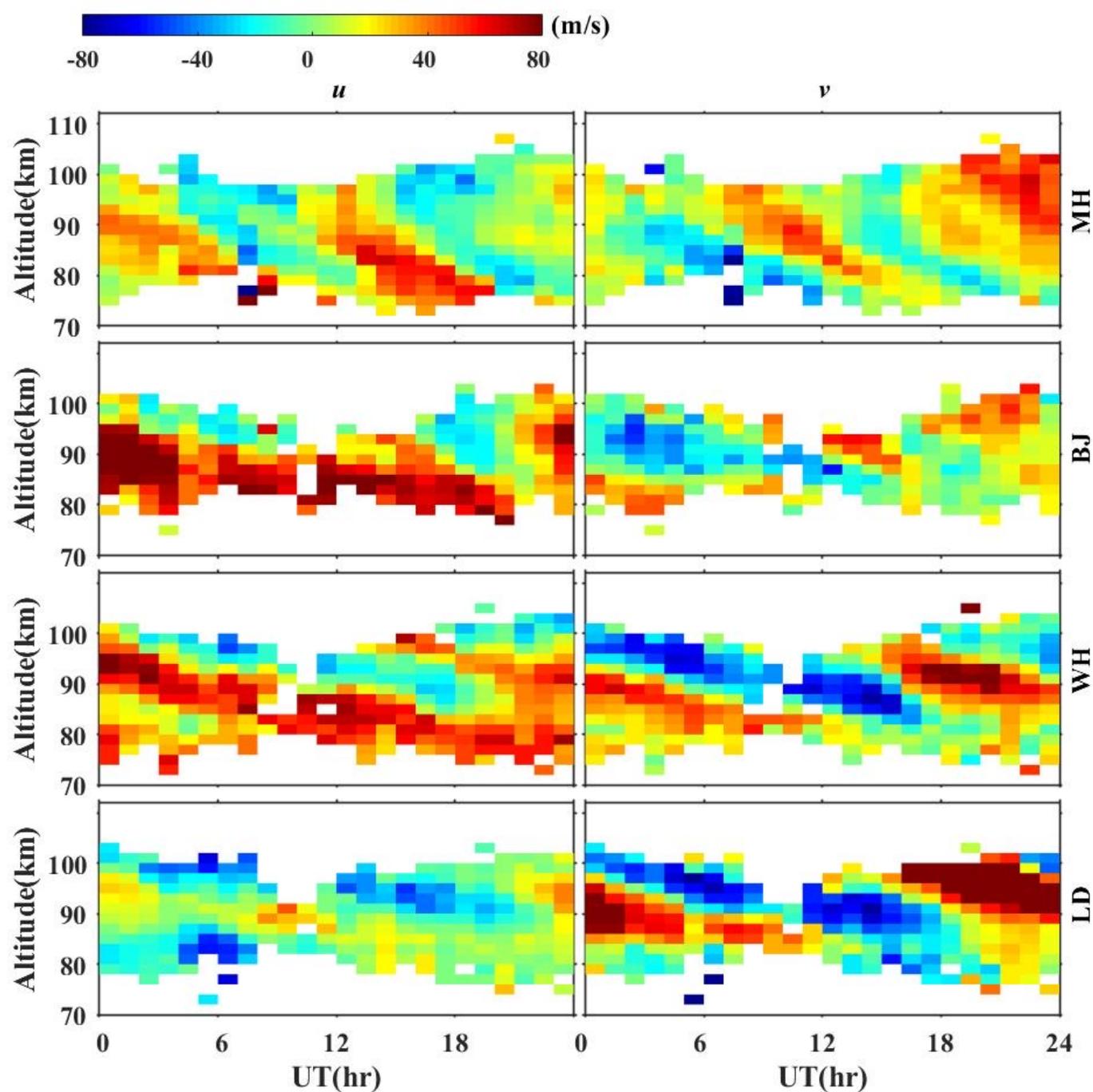
- (1) 流星主要出现在85-90km附近，且近似高斯分布；
- (2) 各个方位均有流星出现。

水平风场

风场的日变化

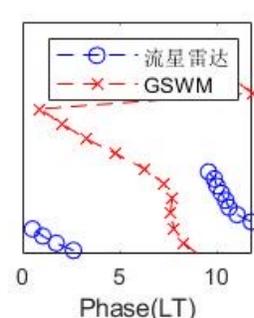
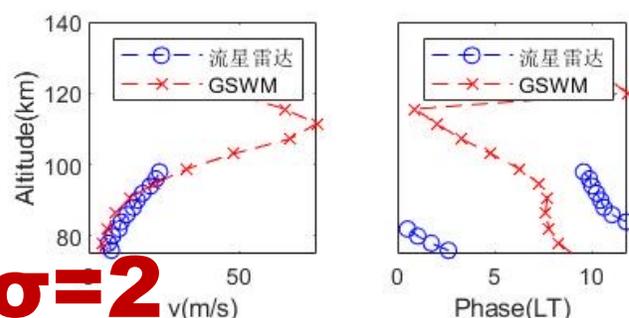
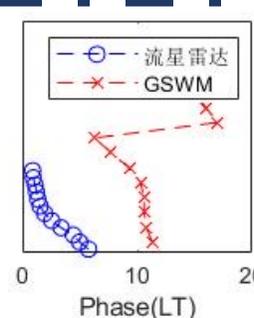
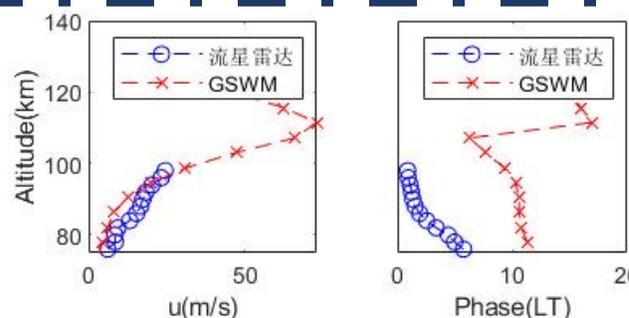
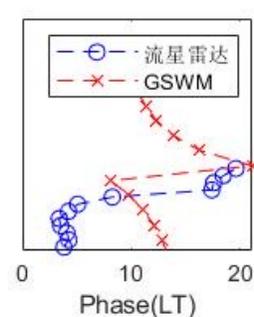
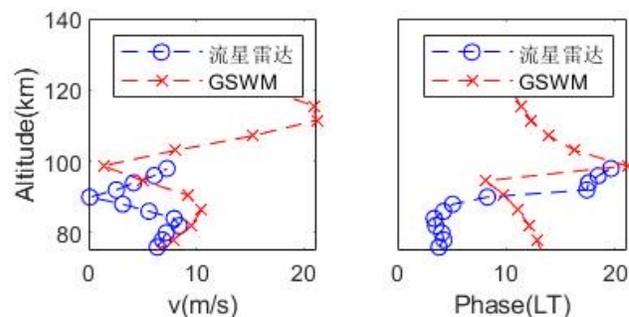
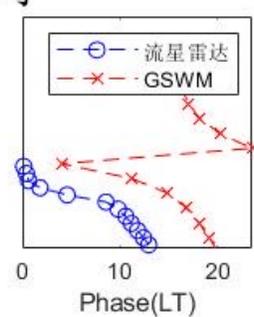
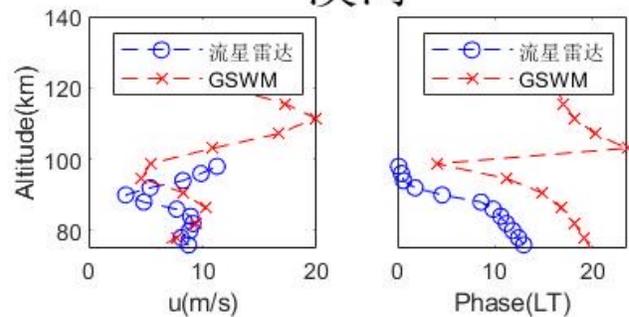
(1) 在白天时，纬向风主要为东向；子午风在夜间主要为北向。

(2) 漠河的纬向和子午风都可看到半日变化。乐东站的纬向和子午风都是周日变化。

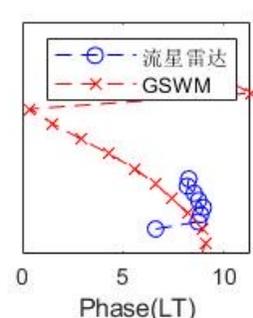
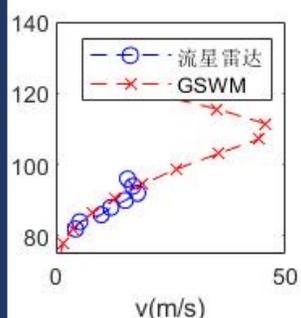
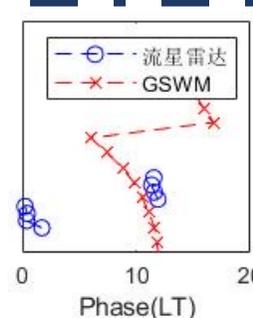
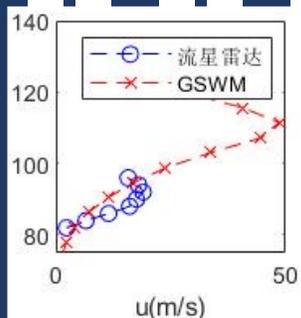
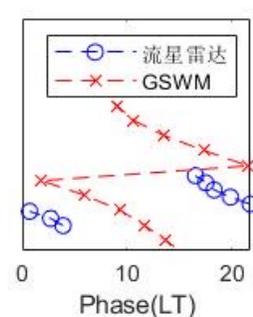
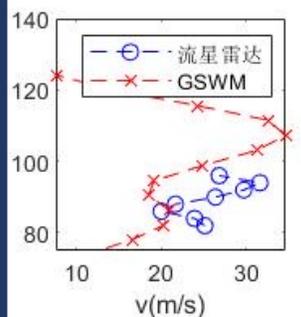
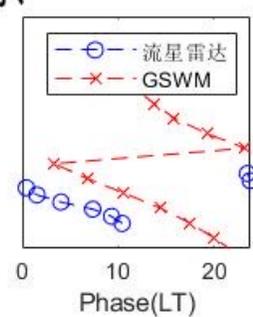
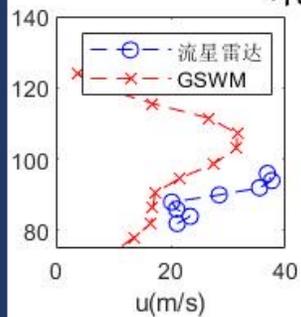


$\sigma=1$

漠河

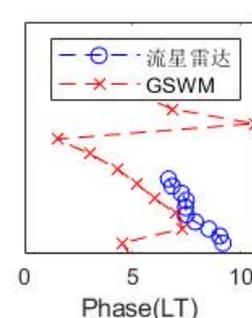
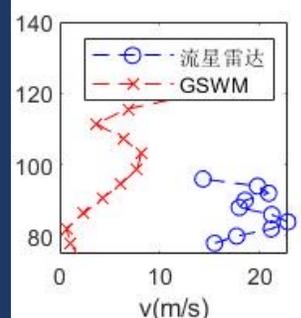
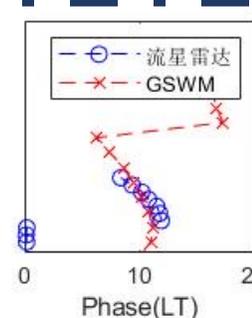
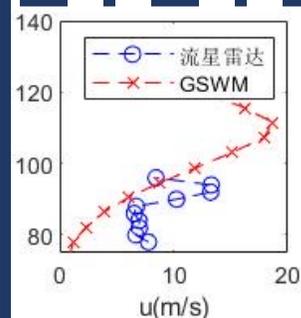
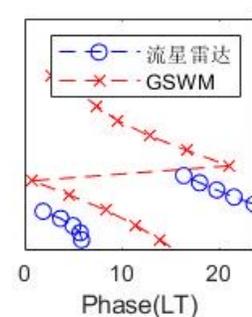
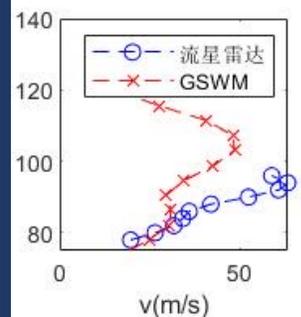
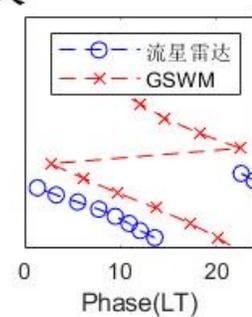
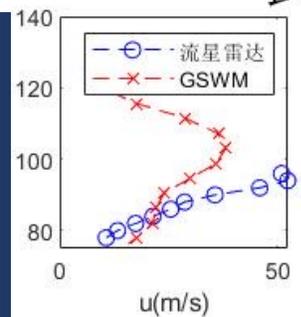


北京

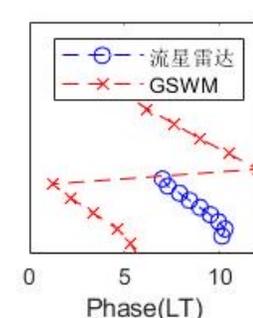
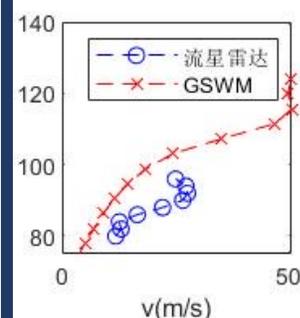
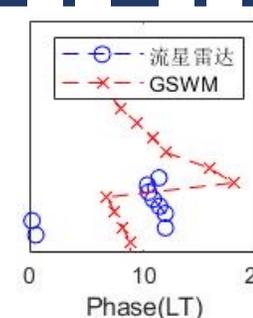
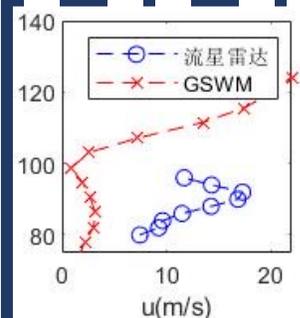
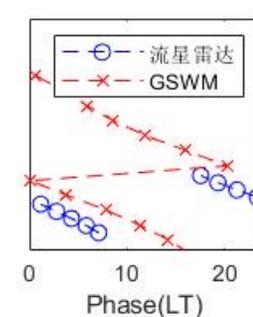
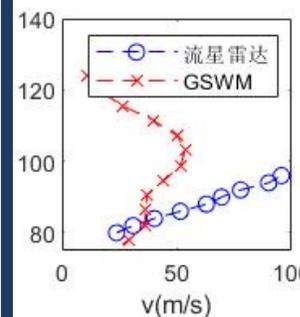
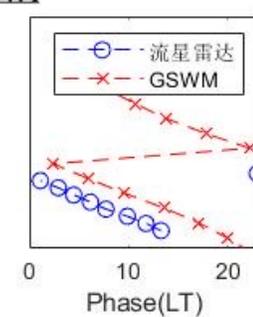
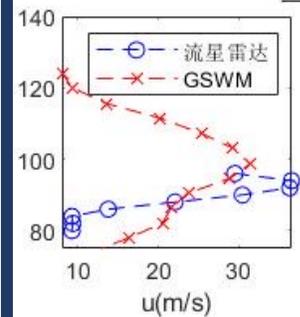


GSWM模型对比

武汉

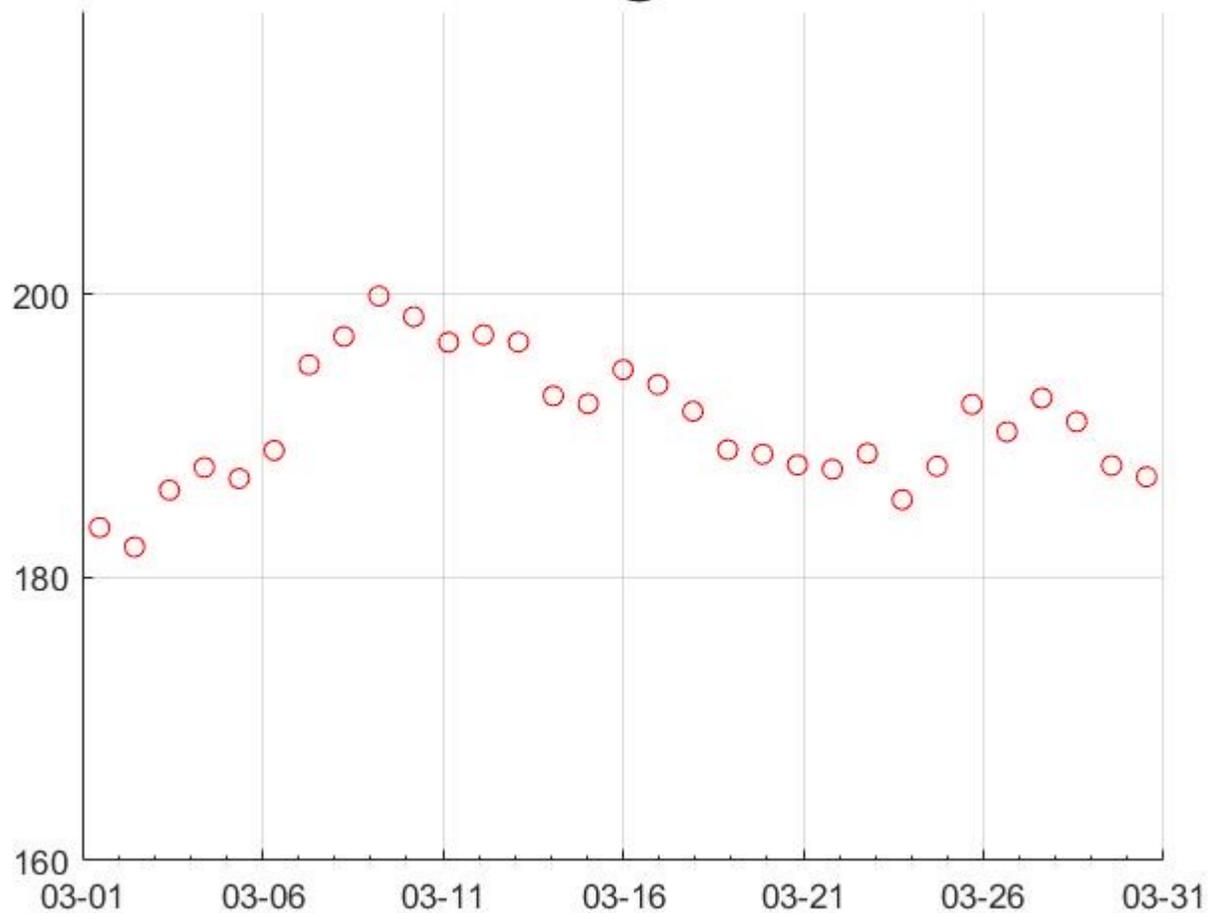


三亚

 $\sigma=2$

半高宽法反演温度

温度 @漠河



FWHM方法:

$$T = 14.76 \times FWHM - .3K$$



总结



收获

- 1、了解和认识台站各仪器，了解其工作原理。
- 2、实操测量数据的处理过程和方法（认识不同仪器数据格式、学会去除数据噪点）。
- 3、熟悉使用专业软件（SAO软件进行数据标定、matlab处理数据及绘图）。
- 4、学会分工合作，培养团队精神。
- 5、从多方面细致了解2023年3月23-24日磁暴信息。



THANKS!

