



新闻动态

- 图片新闻
- 头条新闻
- 通知公告
- 学术活动
- 综合新闻
- 科研动态
- 研究亮点
- 学术前沿

您现在的位置: 首页 > 新闻动态 > 研究亮点

周旭等–JGR–A: 空地基观测联合分析获取高层大气潮汐逐日变化

2022-02-16 | 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

DE3为周日东向传播纬向波数为3的大气潮汐，主要为热带地区的潜热释放所激发，并被视为非迁移潮汐中最为重要的潮汐分量之一。作为中间层–低热层高度的关键动力过程，DE3潮汐垂直耦合低层与高层大气。一方面，DE3的气候变化性受低层大气气候的调节，包括厄尔尼诺南方涛动（ENSO）、准两年振荡（QBO）和Madden–Julian振荡（MJO）。另一方面，DE3向上传播到高层大气中驱动产生电离层和热层的经度四波（WN4）结构。在过去的几十年里，不同大气参数（如温度、风和密度）的DE3潮汐的季节变化及其高度–纬度结构已被广泛研究。除季节性变化外，DE3的天气时间尺度上逐日变化在观测和模拟中也表现得很明显。然而，目前关于DE3潮汐逐日变化性的研究仍然不够深入。在观测方面，日潮汐的提取方法正在发展中，但主要集中在温度潮汐，对于风场潮汐的研究相对缺乏。这主要源于相关测量的误差以及空间和时间覆盖度。在建模方面，虽然模型是理论分析中的有力工具，但通过观察进行验证仍然很少。这对于评估模型的性能和数据处理方法的准确性也很重要。

基于上述问题，中国科学院地质与地球物理研究所团队结合本所地面流星雷达链的水平风数据与TIDI–TIMED卫星风场数据，分析出水平风场DE3潮汐的逐日变化规律，并辅以全大气模式WACCM–X模型模拟结果进行比较验证。研究为了解决上述星载TIDI数据时间覆盖率的不足，将观测误差较小的1小时分辨率流星雷达水平风数据引入，并结合由Zhou et al.（2018）提出的经验大气潮汐模，提取出80–140公里高度范围的DE3潮汐逐日变化性（图1）。结果表明相位变化是纬向风和经向风DE3逐日变化的主要原因。并且潮汐相引起的变化强度具有明显的季节依赖性，在6月和12月的至日季节较强。其半年振荡的幅值对于纬向风和经向风而言约为16%和24%。潮汐相位变化引起的DE3逐日变化性通常在太阳极小值（2018–2020年）比太阳极大值（2013–2015年）强。此外，在于WACCM–x模式模拟结果的比较研究中证实了潮汐相位变化在DE3逐日变化的主要作用。但是该模式没有重现观测中显示的半年振荡特征（图2），其物理原因有待未来的进一步分析。

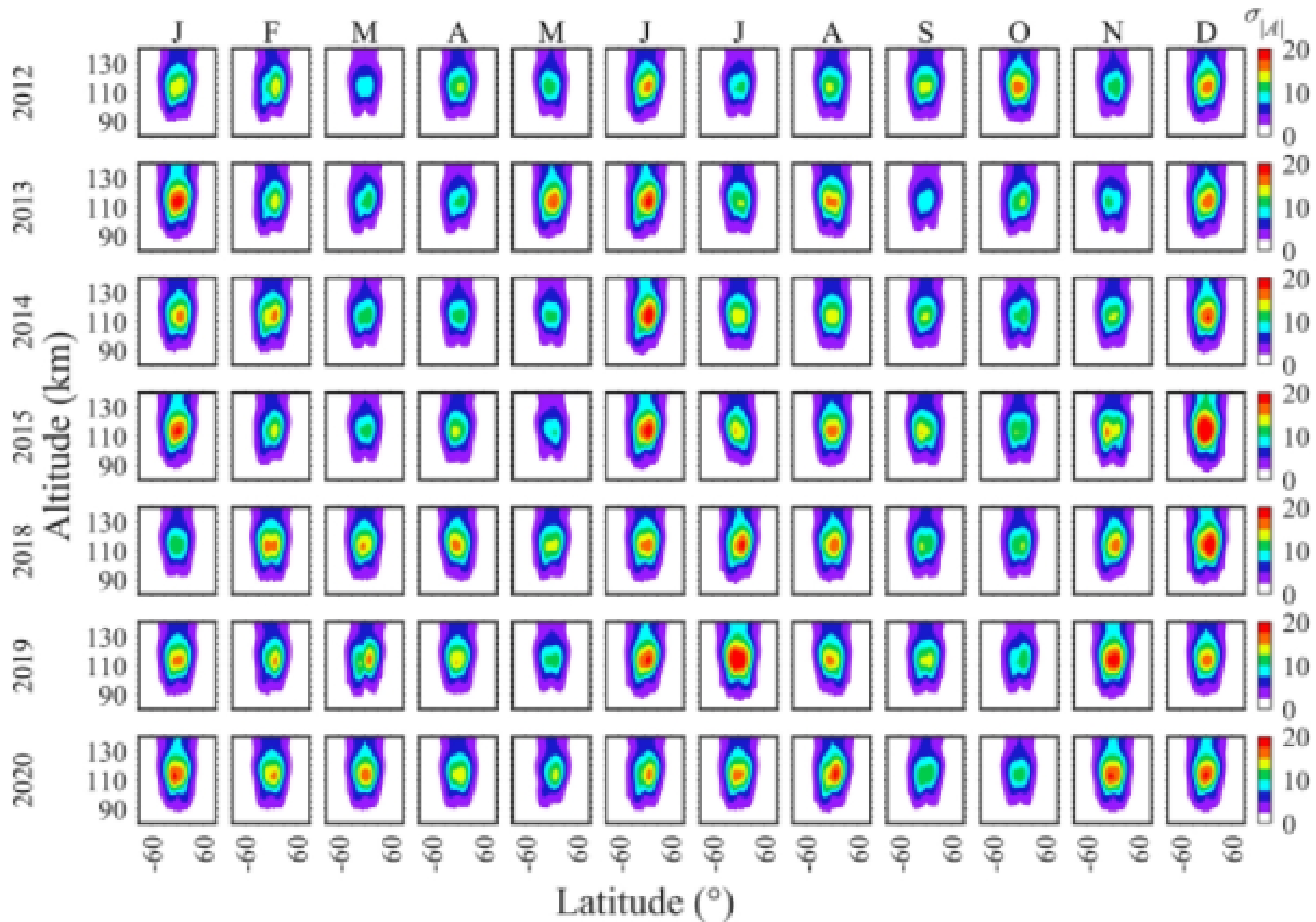


图1 由潮汐相位变化引起的DE3–U逐日变化随纬度和高度的变化规律。从左到右为一月到十二月，相应的年份标注在左边

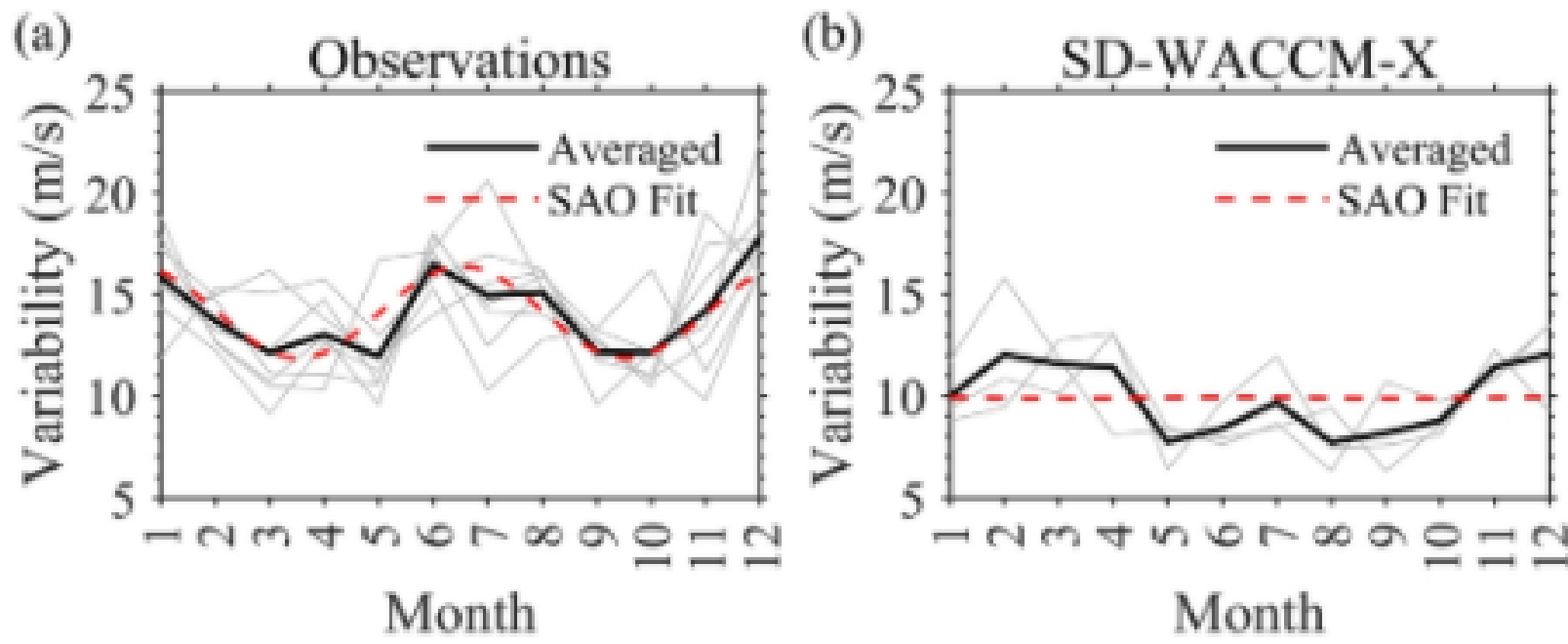


图2 约116 km的赤道处观测（a）和SD–WACCM–X模拟（b）中的潮相变化导致DE3–U的逐月逐日变化。红色虚线为正弦函数的半年变化拟合结果

研究成果发表于国际学术期刊*JGR–Atmosphere*（周旭，乐新安^{*}，余优，胡连欢. Day-to-day variability of the MLT DE3 using joint analysis on observations from TIDI–TIMED and a meteor radar meridian chain [J]. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 2022, 127(13): e2021JD035794. DOI:10.1029/2021JD035794）。该成果受到中科院先导专项（XDB41000000）、中科院青年团队基础研究项目（YSBR–018）、子午工程、中国博士后基金（292174）等资助。

