

---

# 光纤阵列太阳光学望远镜取得关键进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21122.html>

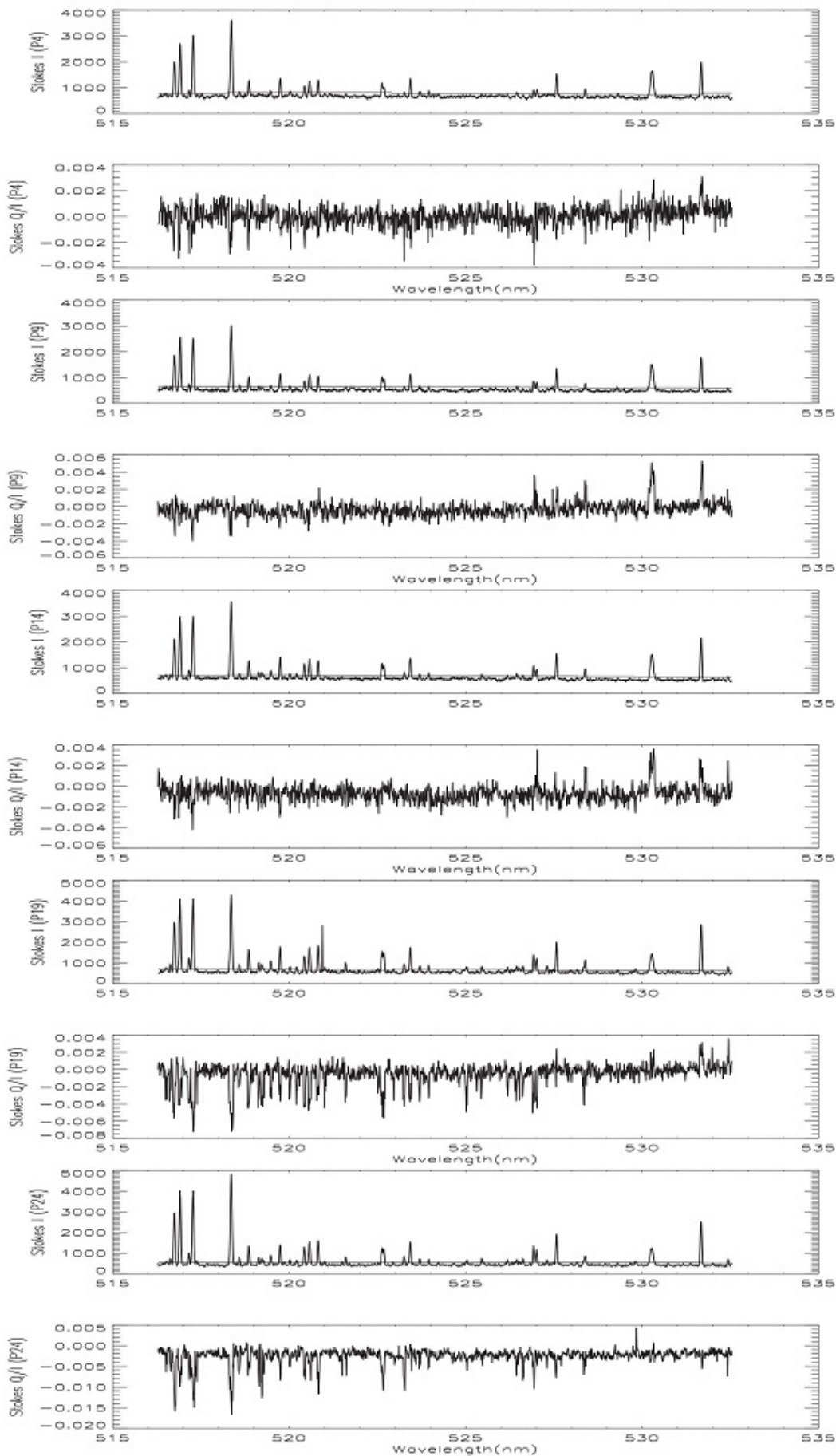
**本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！**

光纤阵列太阳光学望远镜取得关键进展。通过对光纤阵列太阳光学望远镜(FASOT)原理样机在2013年加蓬日全食期间取得的观测资料处理和分析，中国科学院云南天文台FASOT团队在弱偏振信号测量方面取得了科学和技术两项关键性进展，为正在研制的第一和第二代FASOT以及未来的大型日冕仪COMPASS打下了坚实的基础。

常规获取太阳大气中磁场矢量三维结构精确信息的成功与否很大程度上取决于仪器对弱磁场产生的弱偏振信号的感知(灵敏度)和精确测量(准确度)能力。因此弱偏振信号的灵敏且精准探测成为FASOT的关键技术。

法国天文学家Donati等人于1990年(*Astronomy and Astrophysics*, 1990, 232, L1)首创了偏振光学开关技术来降低偏振测量噪声。这项技术通过交换由偏振分析器出射的双光束偏振态来最大程度降低影响偏振测量灵敏度和精确度的因素。屈中权等人在2017年(*Solar Physics*, 2017, 292:37)提出了简化偏振光学开关(RPOS)技术方法。它不再需要在常规偏振观测时在每个偏振调制态都进行双光束偏振态互换，只需进行一组可以将望远镜各光路以及此时视宁度等消光信息精确传递下去的偏振光学开关模式的测量，将其与常规偏振观测数据进行交叉对比就可提高偏振测量的灵敏度和准确度。这也确定了新的观测模式以及简化了偏振分析器结构。在12月1日发表的题目为由日食偏振光谱测量揭示的太阳高层大气的复杂性论文(*the Astrophysical Journal*, 2022, 940:150)中，研究人员对5种实现RPOS的方法产生的结果进行了精确度的检验。这一技术不仅克服了传统偏振光学开关的三大缺点，还提高了测量的灵敏度和工作效率。

通过2013年加蓬日全食观测，FASOT原理样机在国际上首次同时获得同一视场内516-532nm波段中日冕、过渡区和色球发射谱线的辐射强度I和归一化的线偏振光谱Q/I观测资料(见附图)。应用以上技术，分析了这些形成于不同高度的谱线I和Q/I空间和色散方向的分布特征，发现不同谱线线偏振面旋转速率不一致，在不同空间点会产生超过一个量级的偏振大小变化，日冕禁线与其他谱线的偏振存在很大的差别，Q/I轮廓呈现多样性。在对这些现象做出相应的解释之后得出结论：高光谱分辨率和对两条或者以上的谱线同时进行全斯托克斯光谱测量成为日冕磁场矢量测量仪器如COMPASS必备的功能。



---

图1.谱线强度和归一化线偏振强度随高度的变化

该工作得到国家基金委国家重大科研仪器研制项目11527804与国家基金委和中国科学院天文联合基金重点项目U1931206支持。(来源：中国科学院云南天文台)

相关论文信息：<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac9af4>

作者：屈中权等 来源：《天体物理学杂志》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发