
研究取得太阳内冕暗冷物质的新发现

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30067.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！

研究取得太阳内冕暗冷物质的新发现。

10月10日，中国科学院云南天文台研究人员及其合作者以

太阳局部高层大气的夫琅和费线光谱偏振（Spectropolarimetry of Fraunhofer lines in local upper solar atmosphere）为题，在国际天文学期刊《天体物理学杂志》（The Astrophysical Journal）上发表了在太阳内冕暗冷物质方面取得的新发现。

太阳物理教科书关于太阳最外层大气——日冕的性质都有类似日冕由上百万度的完全电离的物质构成的描述。然而，这一观念不能与2013年日全食观测资料分析结果相容。对该资料的分析表明，人类能目测到的太阳光球以上3万公里高度以内的内日冕存在着中性金属（铁、镁、铬和钛等）原子。这些原子散射光球产生的夫琅和费线能为人们探测到。而产生这些散射的原子周围环境温度应小于2万5千摄氏度。在这一区域，要使同时观测到的电离13次的铁离子（FeXIV）产生日冕绿线（530.3nm），需要百万度以上的高温。相比同时同视向投影区域探测到的日冕绿线辐射，这些中性原子产生的夫琅和费线辐射则要暗淡很多。

云南天文台FASOT团组于2013年11月3日组织的非洲加蓬日全食观测，原本致力于日冕绿线和色球发射线（闪耀光谱）的偏振成谱成像观测。然而，在对观测波段（516.3—531.6nm）内采集的资料进行分析时，研究人员意外地发现在一些中性金属原子发射线形成区域（色球和过渡区）之上，还观测到与这些发射线对应的吸收线（夫琅和费线）。这些吸收线与光球产生的吸收线不同的是，它们之间的相对辐射强度比光球对应吸收线之间相对辐射强度差异较大，对处于不同投影位置的中性原子而言由谱线线心显示出的多普勒视向速度差异各有不同，这些吸收线的线偏振性质不仅依赖于入射角还依赖于谱线本身，且随不同位置变化，粒子分布呈现出很强的复杂性。由此，研究人员断定这些夫琅和费线并非来自于2.5个太阳半径高度以上沿观测方向投影的尘埃散射，而主要是由过渡区之上内冕中相互独立运动的中性金属原子选择散射所形成。他们根据多个局部区域采集到的光谱判断，这些中性原子来源于光球，它们逃过了色球和过渡区的加热而上流到冕层。因此，这也为色球和过渡区加热源的分布增加了约束。

该论文首次全面分析了这些夫琅和费线的线偏振特性。这是我国创新性的光纤阵列太阳光学望远镜FASOT（原理样机）在日全食观测中取得的又一成果。这一发现又引导了2023年4月8日的东帝汶日全食观测。该观测采用同时两个相邻波段的大视场滤光片成像观测以获得大范围内中性铁原子在日冕中的分布图像。（来源：中国科学院云南天文台）

相关论文信息：<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ad68f6>

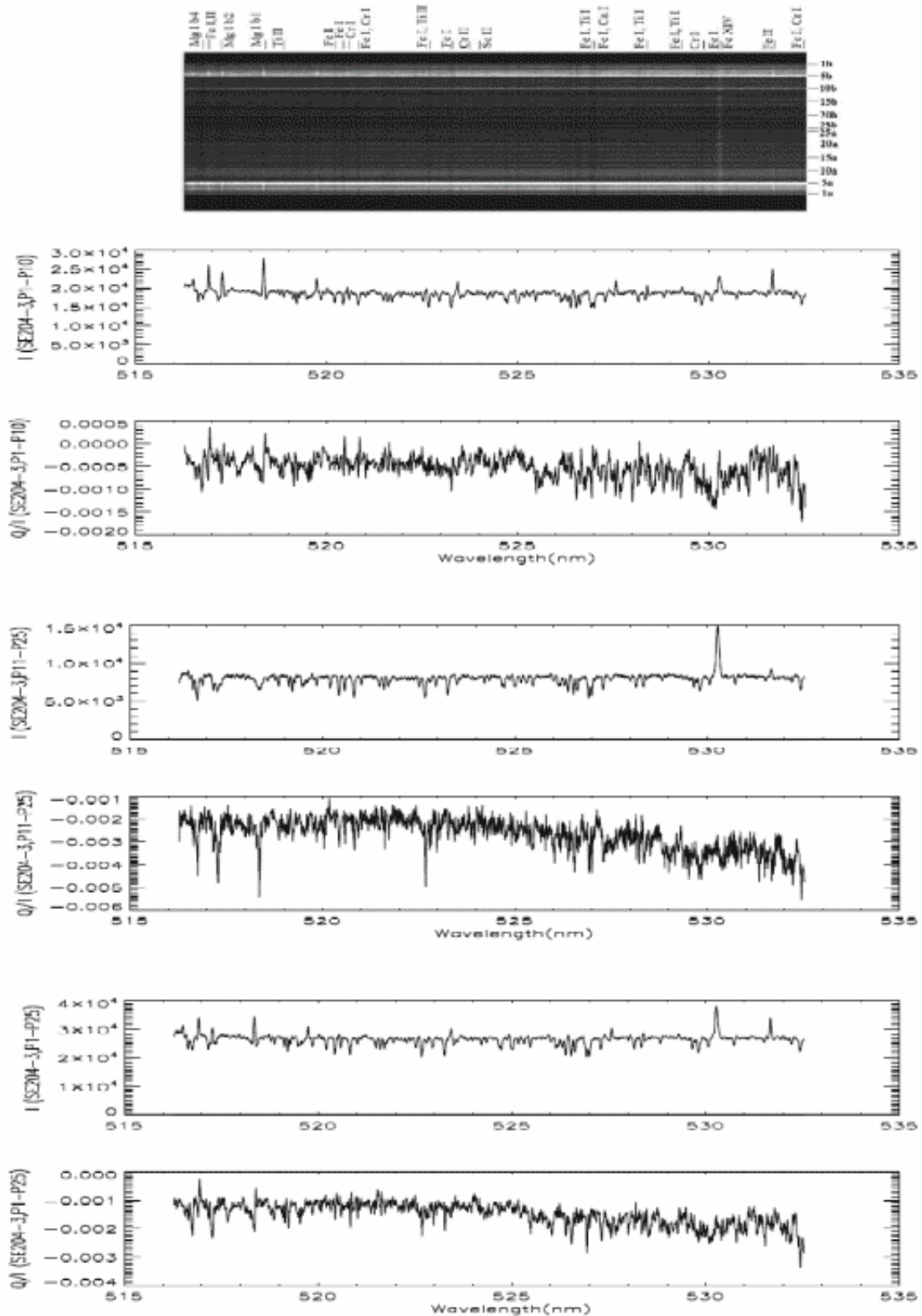


Figure 5. SE204-3. Top panel: the raw spectral image. Lower panels: the intensity I and fractional linear polarization Q/I profiles obtained from the polarization demodulation after spatial binning over P1–P10, P11–P25, and all of the volumes (P1–P25) of the FOV respectively. The green coronal line is the broadest line at 530.3 nm.

上图所示为2013年加蓬日全食观测到的包括日冕绿线 ($\text{FeXIV}530.3\text{nm}$)、众多色球谱线的发射线和日冕夫琅和费线的偏振光谱以及解调后的强度和线偏振轮廓。

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

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