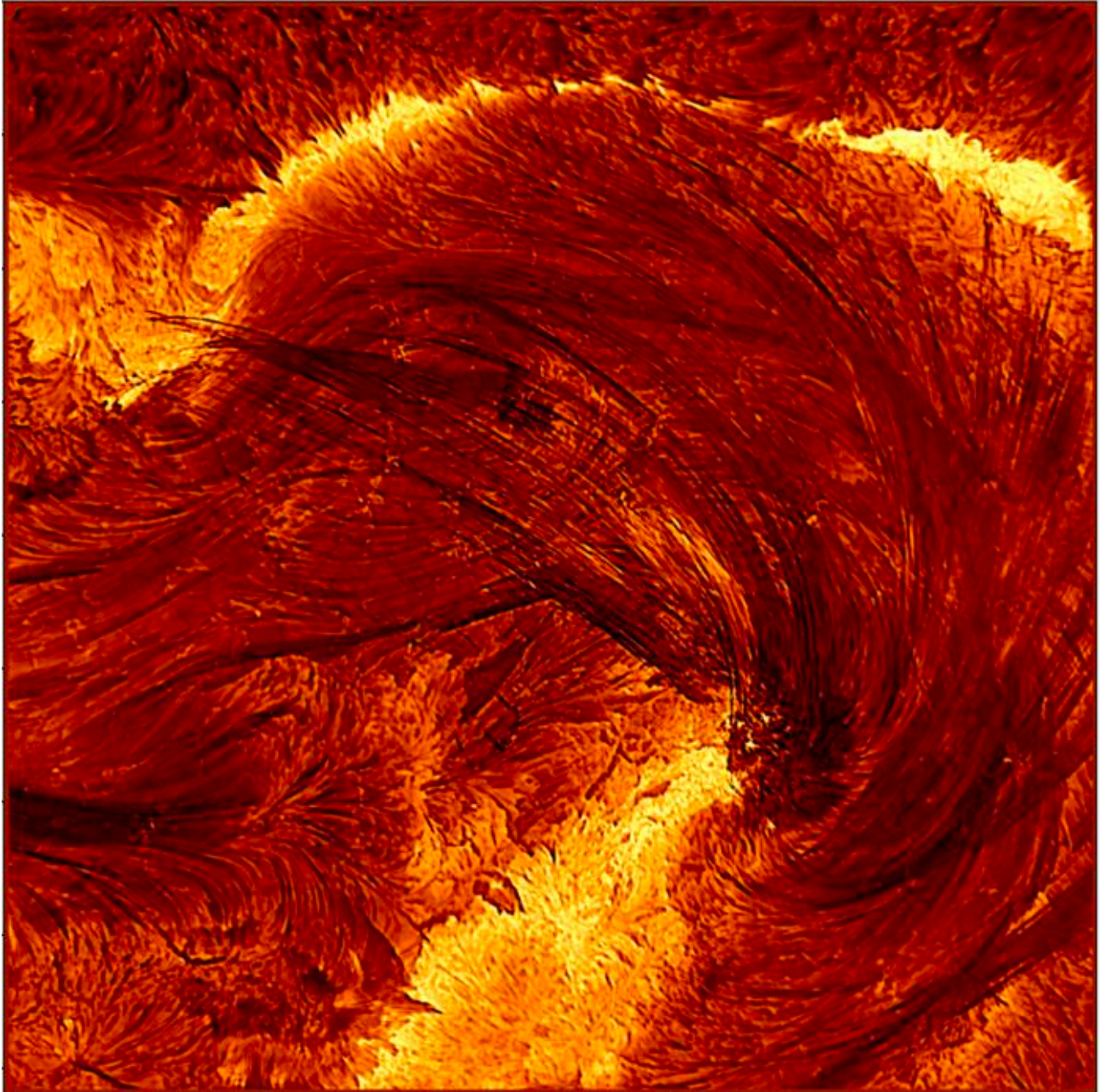

天文学家首次揭示日冕环前所未有的精细结构

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35257.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！

天文学家首次揭示日冕环前所未有的精细结构。通过H- α 波长（656.28纳米）拍摄的太阳耀斑的最高分辨率图像，可能会重塑我们对太阳磁场结构的理解，并改进空间天气预报。天文学家利用美国国家科学基金（NSF）的丹尼尔K井上太阳望远镜（DKIST），捕捉到太阳耀斑的图像。该望远镜由NSF的国家太阳天文台（NSO）建造和运行。



2024年8月8日世界时20时12分，DKIST拍摄的阳光耀斑高分辨率图像。这幅图像的每一边大约是4个地球直径。图片来源：NSF/NSO/AURA

2024年8月8日世界时20时12分，在一次X1.3级耀斑的衰减阶段，天文学家以前所未有的清晰度捕捉到了日冕环结构。这些日冕环平均宽度为48.2千米，最窄处可能仅有21千米，是有史以来拍摄到的最小日冕环。

这标志着在解析太阳日冕环的基本尺度方面取得了潜在突破，并将耀斑建模的极限推向了一个全新领域。相关论文8月25日发表于《天体物理学杂志快报》。

日冕环是沿着太阳磁场线分布的等离子体拱结构，通常出现在太阳耀斑之前。太阳耀斑是由部分磁场线扭曲和断裂引发的能量突然释放现象。这种能量爆发会引发太阳风暴，可能影响地球的关

键基础设施。

DKIST的天文学家通过H- 波长观测太阳光，以查看太阳的特定特征，揭示出在其他类型的太阳观测中无法看到的细节。论文第一作者Cole Tamburri说：这是DKIST首次观测到X级耀斑。

Tamburri在美国科罗拉多大学博尔德分校攻读博士学位时，得到DKIST大使计划的支持。该计划由NSF资助，研究人员将在DKIST数据处理和分析方面的专业知识带给更广泛的太阳研究领域。

耀斑是太阳产生的最具活力的事件之一，我们很幸运能在理想的观测条件下捕捉到这次耀斑。Tamburri说。

DKIST团队专注于耀斑带上方纤细的磁场环。这些磁场环有数百个，平均宽度约为48千米，但有些刚好处于望远镜的分辨率极限。Tamburri说：在DKIST出现之前，我们只能想象这种尺度的样子，现在我们可以直接看到它了。这些是有史以来拍摄到的最小日冕环。

DKIST的可见光宽带成像仪经过H- 滤镜调谐，能够分辨小至约24千米的特征。这比第二佳的太阳望远镜清晰度高出2.5倍以上，正是这种分辨率的飞跃才使得这一发现成为可能。

论文作者之一、NSO的Maria Kazachenko指出：从理论上知道望远镜能做到某件事是一回事，实际看到它达到那个极限则令人兴奋。

虽然最初的研究计划是利用DKIST的可见光光谱偏振仪研究色球层谱线动力学，但可见光宽带成像仪的数据揭示了一些意想不到的宝贵信息——超精细的日冕结构。这些结构可以为使用复杂的辐射流体动力学代码构建的耀斑模型提供直接依据。Kazachenko表示：我们原本是为了某个目的去研究，却偶然发现了更有趣的东西。

长期以来，理论认为日冕环的宽度可能在10千米到100千米之间，但直到现在都无法通过观测证实。Tamburri说：我们终于窥探到多年来一直在猜测的空间尺度。这不仅为研究日冕环的大小，也为研究它们的形状、演化，甚至为研究磁场重联——耀斑背后的驱动力发生的尺度打开了大门。

也许最令人兴奋的是，这些日冕环可能是基本结构，即耀斑结构的基本组成部分。Tamburri补充说：如果是这样的话，我们不仅分辨出了日冕环束，还首次分辨出了单个日冕环。这就像从看到一片森林，突然变成了能看到每一棵树。

这些图像令人惊叹。黑暗的、线状的日冕环在发光的拱结构中弯曲，明亮的耀斑带刻画出近乎不可思议的清晰轮廓——中心附近有一个紧凑的三角形，顶部有一个巨大的弧形。即使是普通的观察者也会立即认识到其中的复杂性。这是太阳科学领域的一个里程碑时刻，人们终于看到太阳在实际运行尺度上的样子。（来源：中国科学报 王方）

相关论文信息：<https://doi.org/10.3847/2041-8213/adf95e>

作者：Cole Tamburri 来源：《天体物理学杂志快报》

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](http://www.iikx.com)转发