

---

# 科学家公布哈勃空间望远镜最深窄带巡天数据

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26301.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！**

近期，由中国科学院上海天文台研究员郑振亚带领的中国空间站巡天空间望远镜（CSST）多通道成像仪团队以及早期宇宙与高红移星系课题组牵头，联合中国科学技术大学、北京大学、中国科学院紫金山天文台、安庆师范大学、美国宇航局戈达德太空飞行中心、美国华盛顿卡内基研究所拉斯坎帕纳斯天文台、智利天主教大学

物理学院等，

统计分析了对哈勃空间望远镜（HST）进行的窄带观测，完成了对HST最深的窄带深场——位于GOODS南天深场的窄带F658N的深度观测数据的处理，发布了基于哈勃空间望远镜数据的最深窄带深空图像即HDH  $\alpha$  项目的首批结果。此外，研究利用窄带图像，结合现有的宽带图像和光谱数据，搜寻到一系列发射线星系。这一成果为GOODS南天深场数据集增添了基于哈勃空间望远镜的首个窄带深场图像，使得该天区基于HST分辨率下星系的发射线辐射研究成为可能，提升了该天区的科研价值。2月13日，相关研究成果发表在《天体物理学报增刊系列》（The Astrophysical Journal Supplement Series）上。

高红移发射线星系的搜寻，对于探索早期宇宙、星系的形成与演化至关重要。在光学波段中，窄带巡天是搜寻和研究这些星系的有效方式。这一方式的核心在于使用窄带图像以获取经红移后的特定波长的强发射线。当这些经过红移后的强发射线移动到窄带滤光片的透过波段时，相对于对应宽带图像，这些发射线会在窄带图像中产生明显的流量密度增加。天文学家通过这种方式获得了天体的强发射线信息。自20世纪90年代中期以来，随着更先进的CCD探测器、更大视场望远镜和更优化的窄带滤光片的出现，窄带巡天方法取得了进展。在90年代中期，天文学家利用窄带巡天技术首次发现了红移超过4的发射线星系。进而，通过使用大型地面望远镜进行更广泛、更深入的窄带巡天，天文学家发现了大量的高红移发射线星系及其候选体，甚至深入到宇宙再电离时期。这些发现丰富了科学家对高红移宇宙的认识，并为探讨宇宙的早期状态及其演化提供了数据支持。

然而，光学和近红外波段的窄带巡天多在地面大望远镜上进行，较少在空间上相关窄带巡天工作。与地面望远镜相比，空间望远镜由于位于地球大气层之外，观测活动不受大气干扰，因而能够提供高分辨率的数据。哈勃空间望远镜自1990年发射以来，一直是天文学研究的利器。然而，HST已发布数个宽带深场巡天，但未发布窄带深场巡天数据。这是由于HST的窄带数据的处理和分析面临挑战。由于这些数据处理的复杂性，因此HST升空以来虽然积累了窄带观测数据，但基于HST窄带观测的数据未有系统性释放，以及鲜有基于HST对高红移星系及类星体的研究。

郑振亚团队对HST的大量窄带观测数据开展了系统性分析，采用基于球面的同纬度等面积分层像素化算法，全面统计了HST自1999年以来四个主要成像仪器的窄带观测数据。研究发现，在GOODS南天深场中，HST利用先进巡天相机的氢-阿尔法（H  $\alpha$  滤光片，F658N）滤光片积累了近20万

---

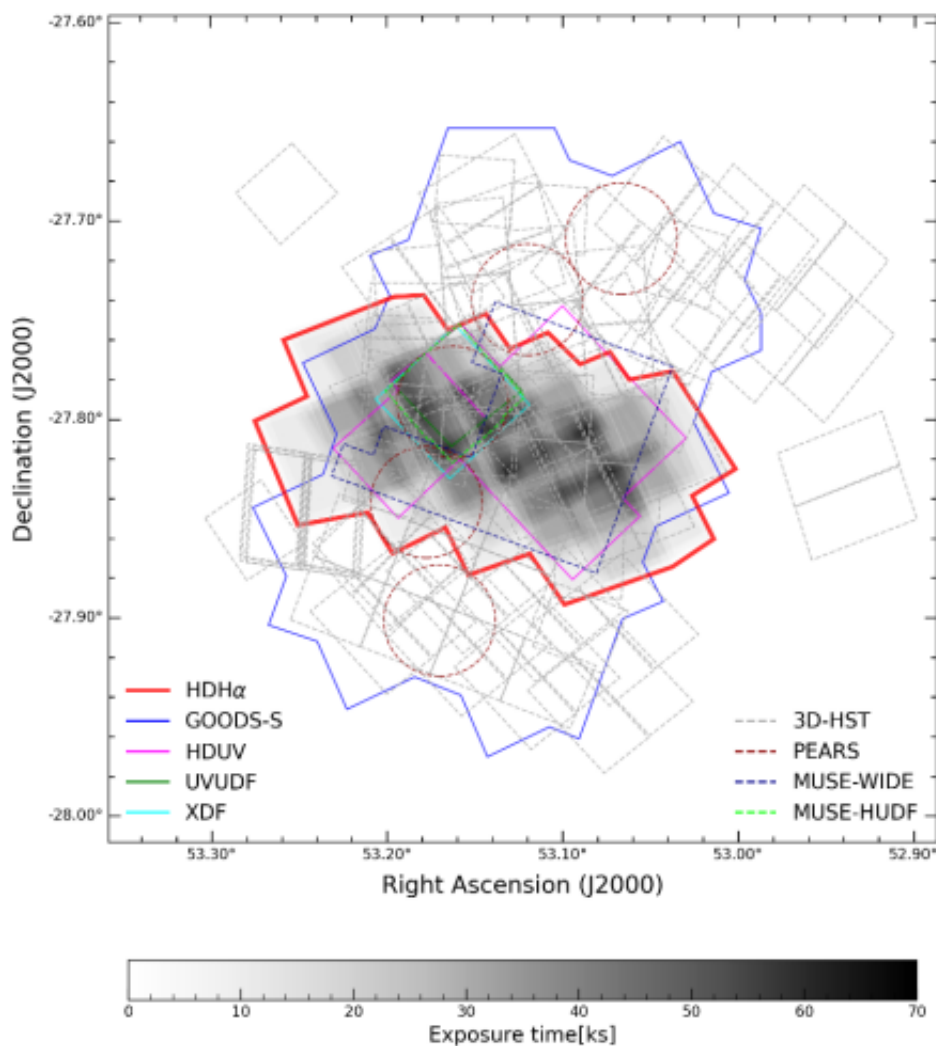
秒的窄带观测。这些观测数据收集于2009年，包含HST的72轨的深度观测，具有颇高的科学价值。然而，自这些数据发布以来，尚未有其他团队进行系统性处理。

该团队在检查这批数据后发现，这些窄带数据图像受到多宇宙线的影响。此外，由于GOODS深场内亮源较少，这些窄带图像无法直接进行对齐以获得更深的叠加图像。针对这些特殊情况，该研究依托该深场内最新最深的HLF深场开展中等亮度源的定位进行对齐。为了提高对齐的精确度，研究将单次曝光的数据按照位置偏差进行分组。这些分组数据被组合成深度更高的中间图像，以增强对齐过程的准确性和效果，进而合并中间图像以获得最终的图像。处理后的窄带深场观测总曝光时间达到19.6万秒，有效观测面积为76平方角分。其中，最深处的累计曝光时间超过6万秒。进一步，研究对这些数据的点扩散函数质量、数据深度以及对齐质量进行检查。检查结果表明，这些数据具有较高的质量，为未来的天文研究提供了新资源。

该研究利用最终得到的窄带图像以及已有的基于HST先进巡天相机的宽波段图像，制作了基于窄带图像的多波段星表。依托这个星表，该团队深入搜寻了天区内的发射线星系。经过一系列的分析和筛选，科研人员识别出一批包括高红移莱曼阿尔法星系在内的发射线星系样本。目前，针对这些高红移莱曼阿尔法星系的后续研究正在积极开展。上海天文台博士研究生朱帅儒展望道，“我们打算利用空间窄带观测数据的高分辨率优势，对这些发射线星系，尤其是高红移星系进行更为详细的形态学研究。此外，我们还计划深入探究这些发射线星系的电离谱特性，以及高红移莱曼阿尔法发射线的光度函数等。”

中国空间站巡天空间望远镜搭载的多通道成像仪可开展窄带巡天工作。郑振亚表示，“空间望远镜的窄带观测将有效补充地面观测的不足。随着中国空间站巡天空间望远镜的升空，其搭载的多通道成像仪将开展与哈勃空间望远镜类似的窄带巡天工作。”郑振亚还提出，“CSST搭载的这种多通道成像仪能在三个不同的通道同时成像，利用宽带数据来辅助对齐窄带图像，从而简化了数据处理过程，更重要的是，我国的空间站巡天望远镜拥有比HST更大的视场，这将使天文学家能够以更高效率进行窄带巡天，为相关的科学研究提供更丰富的数据资源。”

[论文链接](#)



HDH  $\alpha$  图像（窄带图像）的天区覆盖范围。图像灰度表示不同区域曝光时间的深浅。实线表示其他宽波段巡天的覆盖天区范围，虚线表示其他光谱巡天的覆盖天区范围。

研究团队单位：上海天文台

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