上海天文台在中性氢21厘米吸收线研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22847.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！

上海天文台在中性氢21厘米吸收线研究中获进展

。近期，中国科学院上海天文台活动星系核结构与演化团组与澳大利亚First Large Absorption Survey in HI(FLASH)团队合作，利用澳大利亚平方公里阵探路者(Australian Square Kilometre Array Pathfinder，ASKAP)望远镜对Galaxy And Mass Assembly(GAMA)赤道天区内已知红移从0.42到1.00的星系进行了关联型中性氢21cm吸收线(Associated HI 21cm absorption line)盲搜。研究从GAMA赤道天区内选出326个红移在0.42至1.00区间的855.5 MHz峰值流量密度大于10 mJy的射电源并对其光谱进行搜寻，发现了2条关联型中性氢21cm吸收线。这2条吸收线均有较大的峰值光深(>0.1)，均在致密射电源中发现，其寄主星系颜色均偏红且均是低激发态星系。该发现对天文学家进一步剖析红移0.42到1.00区间内的中性氢气体含量与特点具有重要作用。相关研究成果发表在《皇家天文学会月刊》上。

氢元素是最简单的元素，也是宇宙中最多的元素。中性氢研究是天文领域的前沿课题。对于中性氢的示踪可以帮助天文学家解析恒星形成、星系结构、气体动力学和活动星系核的吸积与反馈等天体物理问题，并对探究星系和宇宙的演化具有重要意义。目前，天文学家主要通过观测中性氢21cm辐射和吸收以及莱曼α吸收等方法来示踪中性氢。由于中性氢21cm辐射不强，现有的射电望远镜在合理曝光时间内观测到的主要是近邻星系(z<0.1)中的中性氢。天文学家可以通过莱曼α吸收来探测更远、更高红移的中性氢。然而，莱曼α吸收线本身处于紫外波段，故地球上的光学望远镜只能观测z>1.7的莱曼α吸收线。中性氢21cm的吸收没有红移的限制，可作为互补的方法来探索前两种方法很难探测的红移区间内的中性氢气体。

目前，天文学家已观测到约200条左右的中性氢21cm吸收线，集中在红移z<0.4内。为了搜寻更多的中性氢21cm吸收线来研究中性氢的演化，FLASH团队利用ASKAP望远镜开展了中性氢21cm吸收线的盲搜计划，主要探测北纬18度以南红移0.42到1.00区间内的中性氢气体。这种盲搜观测能够避免因预先挑选观测对象所带来的偏差，并能够帮助研究人员给出中性氢气体性质更为全面而完整的统计分析结果。

上海天文台在GAMA赤道天区搜集了326个红移在0.42到1.00之间、855.5 MHz峰值流量密度大于10 mJy的射电源来进行关联型中性氢21cm吸收线的搜寻。本研究中，如何从大量射电源里挑选出符合要求的射电源是难点。为了挑选出适合本研究的射电源，科研人员将多个天文数据库中的GAMA区域里红移从0.42到1.00的星系挑选出来，如斯隆巡天数据库、GAMA巡天数据库及NED(NASA/IPAC Extragalactic Database)数据库等，而后将这些星系与FLASH观测得到的射电源目录相交叉后，再将855.5 MHz峰值流量密度大于10 mJy的射电源挑选出来，最终由研究人员逐个审查确定了这326个目标射电源。该工作搜寻到2个置信的探测(图1)。同时，科研人员将上述研究与以往成果进行对比后

发现，对于峰值光深大于0.1且置信度大于3σ的吸收线，其探测率随红移的增大而减小(图2)。

上海天文台博士研究生苏仁智表示，本研究是在没有提前考虑寄主星系是什么类型、且未考虑射电源是不是致密源的情况下实现的一次成功的盲搜。上海天文台研究员顾敏峰表示，本次观测是FLASH首批科学成果之一，为FLASH之后的巡天以及以后平方公里阵(Square Kilometre Array，SKA)的巡天做了很好的铺垫。顾敏峰还补充道，中性氢气体探测和性质分析是SKA重要科学之一，国际上已有多个项目利用SKA先导阵望远镜开展相关预研。目前，FLASH已开始了正式的巡天，期待更多的科研产出，也期待中国的科研人员能够更多地参与这一国际合作项目。

研究工作得到国家自然科学基金和中国SKA人才培养专项的支持。
论文链接

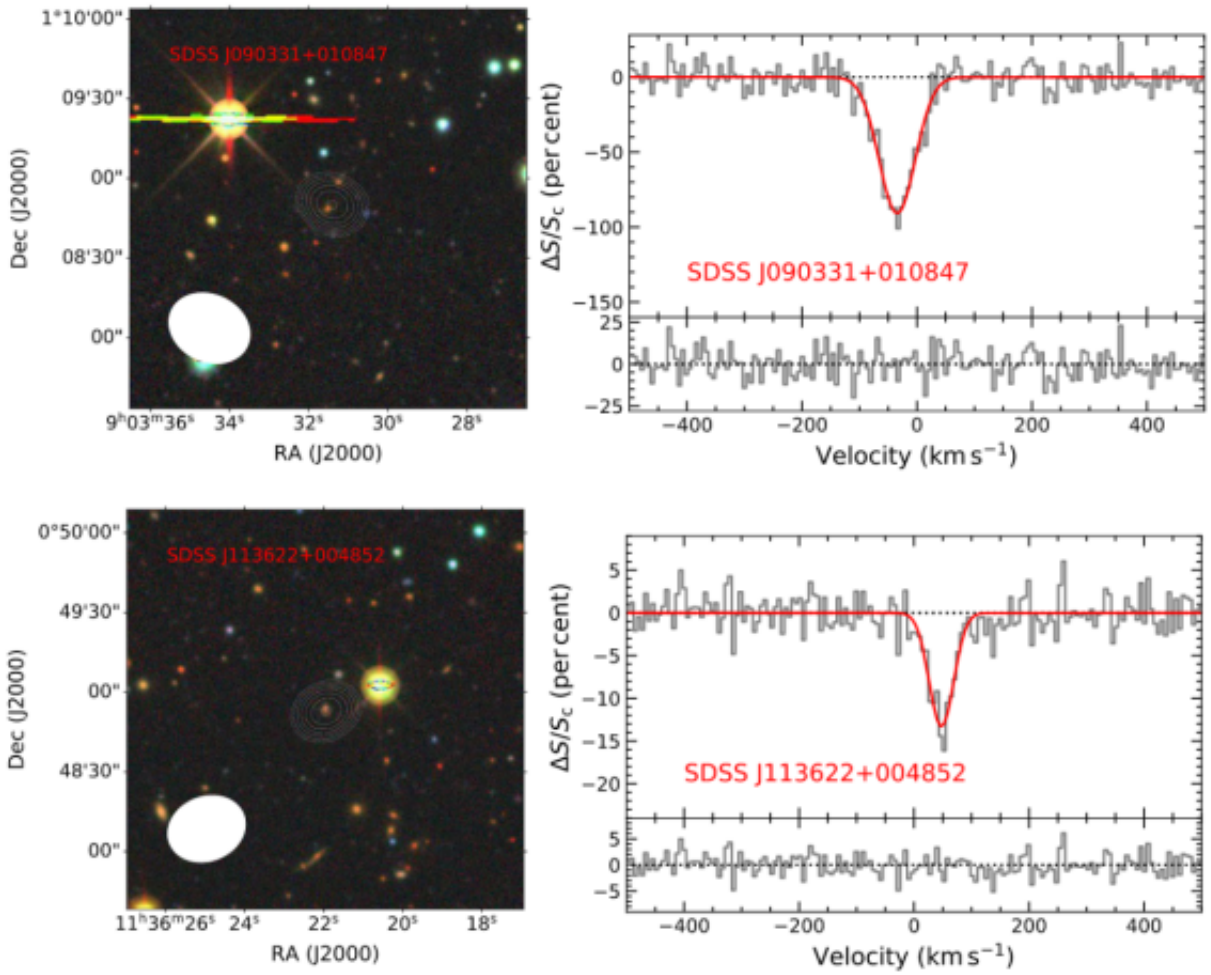


图1.FLASH在GAMA天区探测到了两条关联性中性氢21cm吸收线。左边是光学图像上面叠加了射电轮廓;右边是探测到的吸收线。 图2.峰值光深大于0.1且置信度大于3σ的关联型中性氢21cm吸收线的探测率随红移的增大而减小。

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转发