
空间中心等关于临近空间大气密度反演算法的研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/18527.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！

中国科学院国家空间科学中心复杂航天系统电子信息技术院重点实验室先进测量技术研究室利用X射线掩星探测手段，突破了两种用于高精度临近空间大气密度反演算法，包括基于X射线能谱拟合的临近空间大气密度反演算法与基于光变曲线拟合的临近空间大气密度反演算法。基于X射线能谱拟合的临近空间大气密度反演方法的成果发表在Advances in Space Research

上，结合我国首颗大型X射线天文卫星“慧眼”（HXMT）的能谱掩星数据，通过能谱拟合发现在90-200 km范围内反演结果与NRLMSISE-00模型密度值相比低了约1.4%-34.4%。为了交叉验证反演结果，项目团队与国内多个研究团队合作，又发展了一种基于X射线光变曲线拟合的临近空间大气密度反演方法，相关成果发表在Atmospheric Measurement Techniques上。该方法利用“慧眼”卫星在1.0-2.5 keV、2.5-6.0 keV、6.0-10.0 keV能量范围内的蟹状星云掩星期间的光变曲线数据，分别反演得到105-200 km、95-125 km、85-110 km高度范围内的临近空间大气密度，大气密度反演结果与NRLMSISE-00模型密度值相比分别低了11.2%、19%、12.3%，通过X射线能谱拟合方法和光变曲线拟合方法分别反演得到105-200 km范围的大气密度，两种方法的反演结果显示，在105-190 km高度范围内相对于NRLMSIS 2.0模型密度值的变动范围区间在-11.8% - +24.5%之间，具体见图3，发现两种方法反演结果的一致性较好。X射线掩星探测技术用于临近空间大气密度探测具有较多优势：测量准确度高：X射线吸收截面精度优于5%，且独立于大气的热状态，不涉及光电子输运与激发过程，使反演结果准确度高；远距离测量，对大气密度的干扰小：利用X射线掩星反演临近空间大气密度时，切点位置与卫星相距在千公里以上，不存在就位测量干扰；X射线掩星反演方法可以得到总的大气密度，还可以得到各组分的大气密度；载荷资源需求少，探测机会多，研制成本低：利用太阳实现掩星探测，载荷重量在几公斤级别，基于微纳卫星平台或搭载方式便可在轨长期观测；方便建立太阳活动与临近空间大气密度变化的动态关联：太阳活动影响临近空间大气密度，太阳活动的表征依据太阳X射线辐射强度，而X射线掩星探测需要实时测量太阳X射线能谱，因此基于X射线掩星探测更方便建立临近空间大气密度动态模型。目前，项目团队已突破了基于X射线掩星探测反演大气密度的方法，并结合“慧眼”（HXMT）卫星X射线掩星数据进行了充分验证，为我国建立自主的全高程全球覆盖的临近空间大气密度模型奠定了技术基础。 论文链接：[1](#)、[2](#)

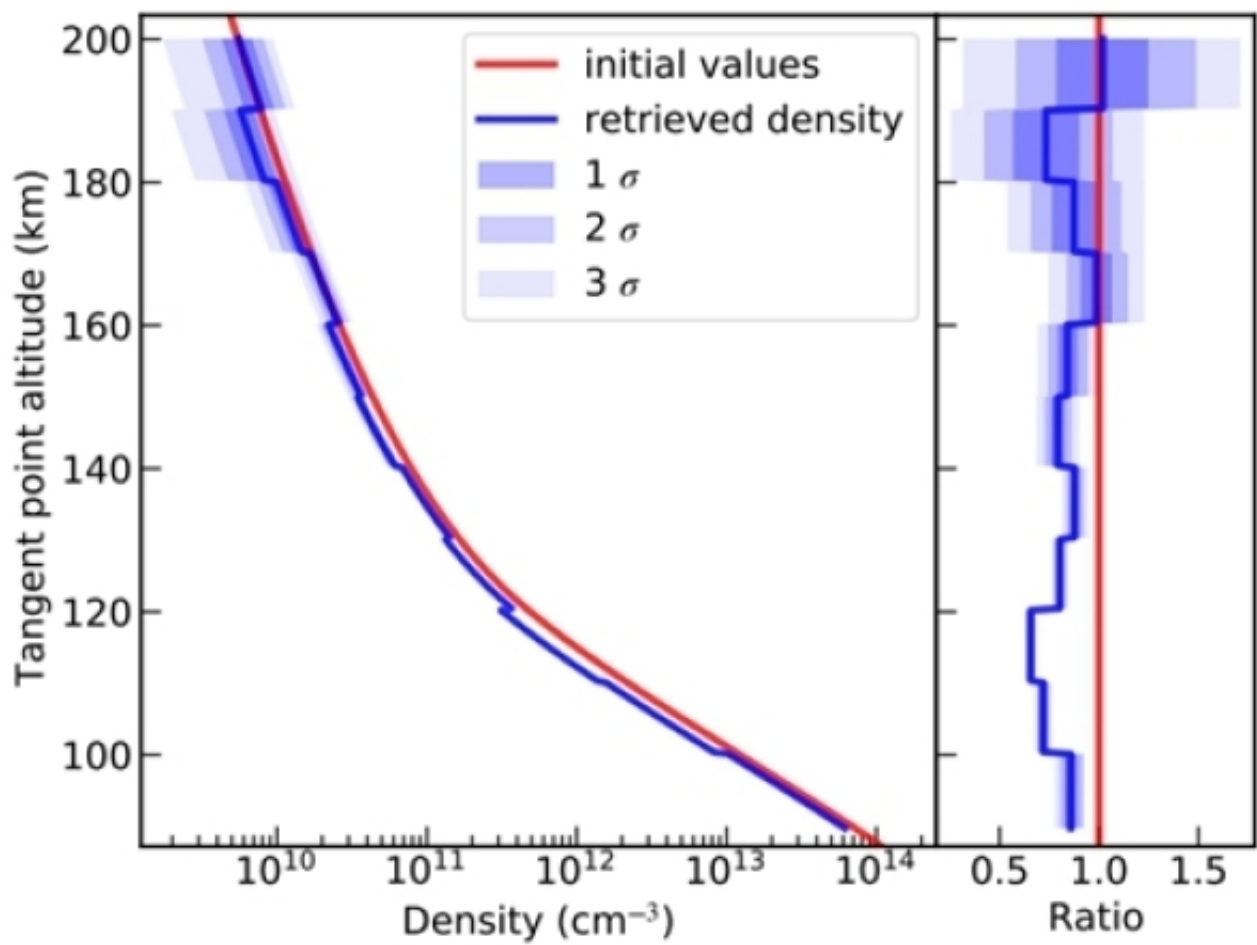


图1.能谱拟合反演结果和NRLMSISE-00模型密度值的对比

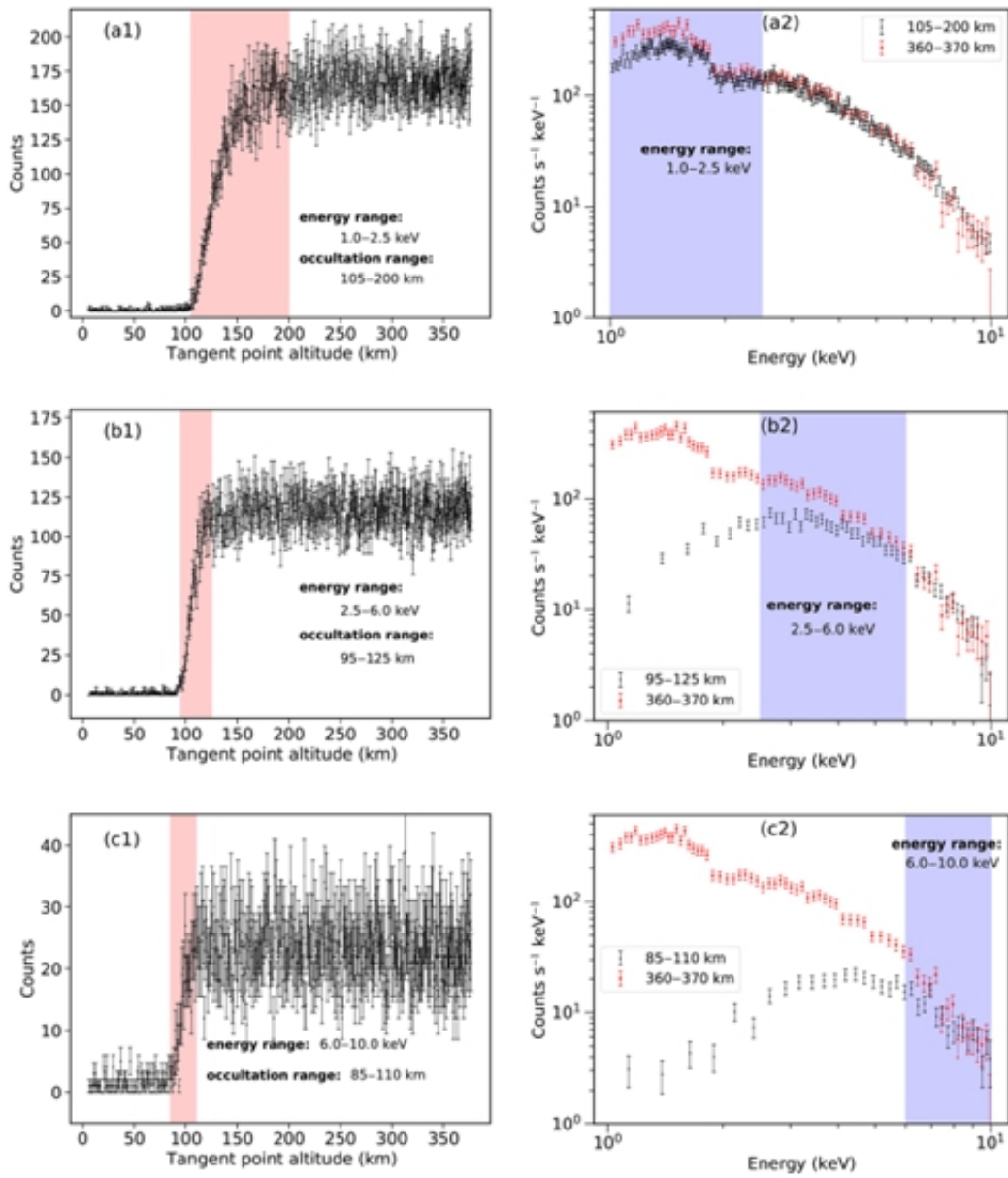


图2. “慧眼”卫星掩星期间三个能段光变曲线及能谱数据

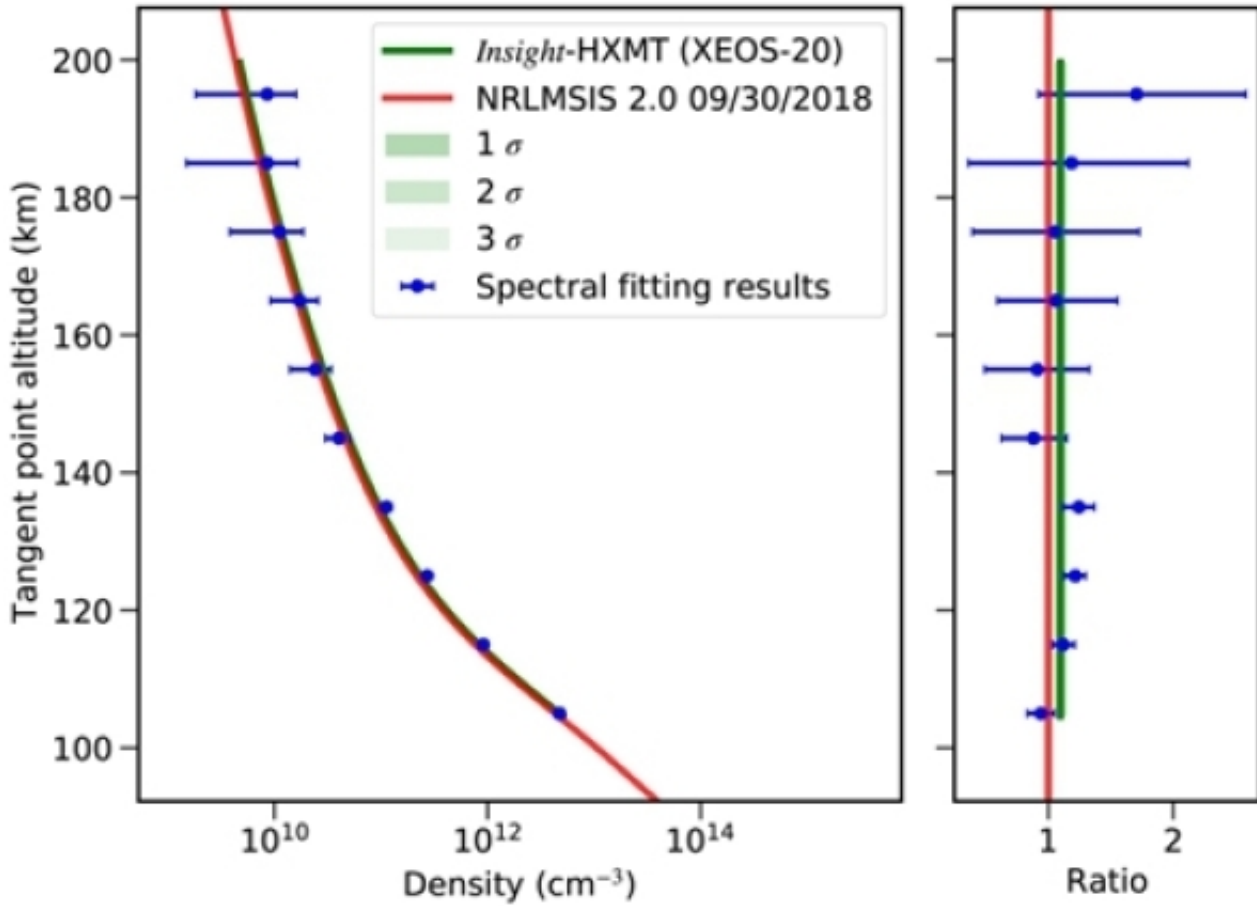


图3.105-200 km范围内光变曲线反演结果和能谱反演结果对比
研究团队单位：国家空间科学中心

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