
紫金山天文台发现银心宇宙线新成分以及宇宙线的磁屏蔽效应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16555.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！

宇宙线是在极端天体环境中产生的高能带电粒子，是研究众多物理和天文问题如粒子加速、星际介质湍动属性、星际磁场等的重要信使，是人们观察宇宙的重要窗口。宇宙线在源区被加速至相对论性能量，之后将在银河系磁场中扩散传播，并且经历碰撞碎裂和能量损失等过程。这样的传播过程将使得银河系中存在一个大尺度上处于近似稳态的宇宙线“海”，其空间分布相对比较平滑，不存在突变。而在宇宙线加速源附近，其尺度相对银河系较小，新加速的宇宙线将叠加在一个近似常数的背景上，形成一些局部的“热斑”。宇宙线和星际介质碰撞可以产生伽马射线，因此可以通过伽马射线来研究宇宙线的起源和传播等性质。银河系的中心长期以来一直是天文学家最为关注的天体实验室之一。银心包含有超大质量黑洞、林林总总的天体以及预期存在的大量暗物质等，这使得人们对银心的研究兴趣经久不衰。2016年H.E.S.S.通过观测银心附近的弥散伽马射线辐射，发现银心存在持续的宇宙线加速现象，且可以将宇宙线加速到PeV能量，该加速源很可能和银心超大质量黑洞的活动有关。最近，中国科学院紫金山天文台研究员黄晓渊、袁强和范一中利用费米卫星的伽马射线数据仔细研究了银心附近区域的宇宙线分布。该研究团队在较低的能段认证了H.E.S.S.等发现的PeV加速源的低能对应体。在能谱分布上，费米卫星的测量结果与H.E.S.S.和MAGIC的甚高能观测结果自然衔接为一个幂律谱；而在空间分布上，费米数据给出的幂率分布指数与H.E.S.S.和MAGIC在较高能段中测得的幂指数一致。这些一致的特征支持了银心宇宙线源的存在，也说明该宇宙线源可以有效地加速横跨多个能量段的高能粒子。此外，该研究团队还发现在银心附近的中心分子云区域的宇宙线能量密度比分子云外的宇宙线“海”的能量密度更低。这意味着中心分子云扮演着一个壁垒的角色，有效阻止了宇宙线“海”中的高能粒子穿入该区域。其物理原因可能是因为分子云中的磁场强度更高，将宇宙线粒子屏蔽在分子云外。类似的磁屏蔽效应在太阳系中其实早已被观测到，即宇宙线的太阳调制效应。银河系整体也类似于这样一个壁垒，将河外的低能宇宙线“拒之门外”。相关成果已在线发表在Nature Communications上，并被Nature Asia选为研究亮点，New Scientists等网站予以报道。该研究得到了国家自然科学基金、中科院重点项目、江苏省双创计划等的支持。 [论文链接](#)

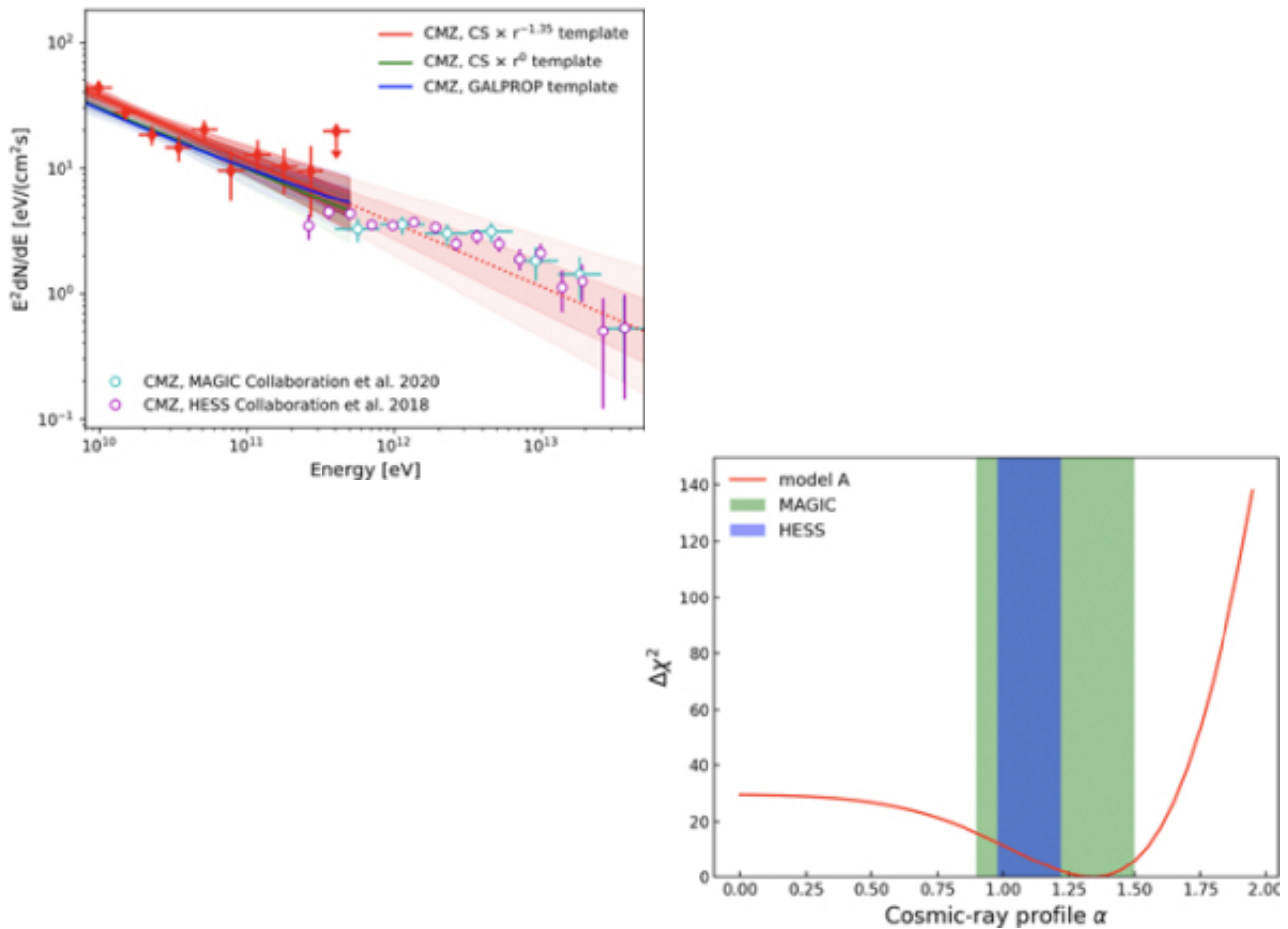


图2 宇宙线在银心附近的能量密度分布。棕线表示宇宙线能量密度在中心分子云中的分布（随着距离银心距离增加而下降）；蓝线表示宇宙线海中的宇宙线能量密度（大约是个常数）

研究团队单位：紫金山天文台

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