
研究发现来自伽马射线暴GRB 221009A的400GeV延滞光子并推断星系际磁场强度

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/27439.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！

研究发现来自伽马射线暴GRB 221009A的400GeV延滞光子并推断星系际磁场强度。

近期，中国科学院紫金山天文台利用费米卫星大面积伽马射线望远镜（Fermi-LAT）的观测数据，发现了一个来自伽马射线暴GRB 221009A方向的400 GeV光子，并利用这一观测发现实现了星系际磁场强度的首次推断。相关研究成果以A delayed 400 GeV photon from GRB 221009A and implication on the intergalactic magnetic field为题发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。

星系际磁场对探讨宇宙磁场的起源和演化、早期宇宙的大尺度结构形成、星系形成和演化以及河外宇宙射线起源和传播具有重要的科学价值。星系际磁场强度是现代天文学的关键参数之一，但因极其微弱，尚未得到可靠测量。

该团队分析了Fermi-LAT对GRB 221009A方向的长时间观测数据，在暴发后约0.4天发现了一个能量约为400 GeV的光子。该光子是迄今为止Fermi-LAT探测到的来自于伽马暴的最高能光子。它的位置与雨燕卫星紫外光学望远镜对GRB 221009A的观测定位高度成协。它来自于GRB 221009A的概率达99.99937%，对应的显著性水平达 4.4 。值得注意的是，此刻没有探测到伴随的低能辐射。这种特征的能谱较难由同步自康普顿高能余辉模型解释，却可以自然地由能量为 ~ 10 TeV的初级光子引发的次级电磁级联产生。

伽马暴发出的初始TeV光子在传播过程中会被红外背景光吸收生成极端相对论性正负电子对。它们通过散射宇宙微波背景辐射光子可以产生次级的GeV光子。由于正负电子对在传播过程中会受到星系际磁场影响而产生偏折，导致产生的次级GeV光子在观测上出现到达时间的延滞特征。假设星系际磁场的相干长度为1Mpc，研究发现星系际磁场强度为 $\sim 4 \times 10^{-17}$ G，这可以自然地解释 ~ 400 GeV光子的产生及其延滞到达时间。进一步，研究结合LHAASO的TeV观测，通过蒙特卡洛模拟印证了级联辐射模型的起源解释优于同步自康普顿余辉模型，并排除了 1×10^{-18} G以下的星系际磁场强度的参数空间。

研究工作得到国家自然科学基金委员会、中国科学院和江苏省等的支持。

[论文链接](#)

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](http://www.iikx.com)转发