

作者: 倪思洁 来源: 中国科学报 发布时间: 2021/3/2 2:52:53

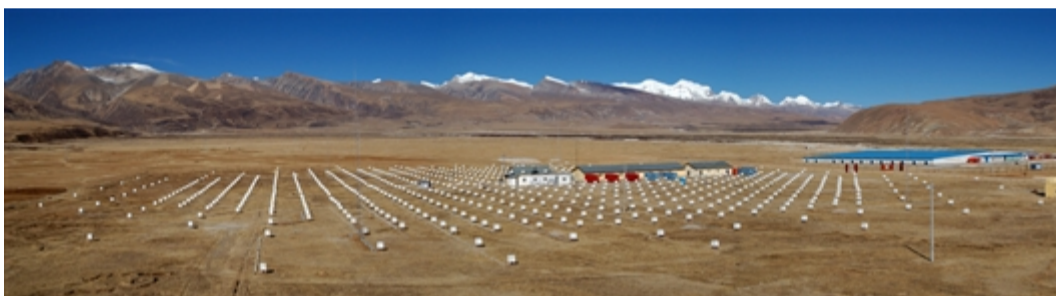
选择字号: 小 中 大

## 西藏羊八井实验发现超高能宇宙线加速候选天体

宇宙线自1912年被发现至今已100多年,然而,超高能宇宙线的起源问题至今未解,成为“世纪之谜”。

近日,中日合作团队利用我国西藏羊八井ASgamma (AS $\gamma$ )实验阵列,在国际上首次发现,距地球2600光年的超新星遗迹 SNR G106.3+2.7发射出了超过100TeV (万亿电子伏特)的伽马射线。

科学家推断,这些伽马射线可能是由PeV (又称拍电子伏特,千万亿电子伏特)能量级别的宇宙线与附近的分子云碰撞产生的,而宇宙线则是被该超新星遗迹的冲击波加速产生的。SNR G106.3+2.7由此成为银河系中一个可能的“拍电子伏特宇宙线加速器”(PeVatron),为解开超高能宇宙线的起源之谜打开重要窗口。相关观测结果3月2日发表于《自然-天文学》。



我国西藏AS $\gamma$ 实验表面阵列(中科院高能所供图)

### 难寻的超高能宇宙线加速器

“PeV”是一个至今靠人类力量无法企及的超高能量,它比地球上人造加速器的最高能量还要高出100倍。

自然的力量远远超乎人类,一些科学家们认为,银河系中存在拍电子伏特宇宙线加速器,即能够将宇宙射线加速到PeV能量的天体源。但是,长期以来,这样的天体源并未被找到,超高能宇宙线的起源也成了世纪之谜。

之所以难找,是因为宇宙线带电荷,它们在传播的过程中会受到银河系磁场的偏转,到达地球时的方向已经不再指向源头了,因此无法通过宇宙线的方向来判断源头在哪。

幸运的是,宇宙线(例如质子)在其源头附近被超新星遗迹的激波加速到PeV能区,然后与附近的分子云碰撞,产生中性的派介子,寿命极短的派介子会迅速衰变产生能量约为母体宇宙线能量十分之一的伽马射线。由于伽马射线不带电荷,沿直线传播,因此,从地球上观测到的伽马射线到达方向就对应了该天体源方向。

### 三条主要判据

论文作者之一、中国科学院高能物理研究所(以下简称中科院高能所)研究员黄晶告诉《中国科学报》,科研人员之所以能够判断出该超新星遗迹是拍电子伏特宇宙线加速器,主要依赖三条判据,一是该天体源发出的伽马射线能量超过100 TeV;二是伽马射线发射区与分子云的位置一致;三是能够排除超高能伽马射线产生于脉冲星及其风云高能电子的可能性。

此前,世界上还没有任何一个实验组找到同时满足这三个条件的天体。

羊八井AS $\gamma$ 实验并非唯一一个观测到来自于这个超新星遗迹的伽马射线的实验。同样观测到的还有美国的VERITAS成像切伦科夫望远镜、美国费米伽马射线空间望远镜、美国的HAWC实验。

不过,黄晶表示,美国的VERITAS成像切伦科夫望远镜、费米伽马射线空间望远镜对100TeV以上能区的伽马射线观测灵敏度不够,而HAWC实验观测到的100TeV伽马射线辐射区位置精度较低,不足以排除伽马射线产生于脉冲星及其风云高能电子的可能性。

### 灵敏度高点高点再高点

西藏中日合作AS $\gamma$ 实验位于海拔4300米的西藏羊八井,始建于1989年。

International Science Editing  
25年英语母语润色专家

发明专利 5个月授权  
提高授权率 提高授权数量 免费润色评估

1200+ 专业资深 英文母语编辑 涵盖420+热门 研究领域  
AJE.  
促进优秀科技成果的 交流与传播 助中国科研学者提升 国际影响力

云集苏州 创赢未来  
GATHER IN SUZHOU CREATE A FUTURE

SCI英文论文润色翻译服务  
SCI不录用不收费,不收定金

- | 相关新闻                     | 相关论文 |
|--------------------------|------|
| 1 关于济南大学泉城学院举办者变更的公示     |      |
| 2 基金委发布企业创新发展基金项目指南(第二批) |      |
| 3 2020年全国教育事业统计主要结果      |      |
| 4 基金委发布黄河水科学研究联合基金项目指南   |      |
| 5 南极布伦特冰架一冰川发生断裂         |      |
| 6 卫健委:1日新增确诊11例 均为境外输入病例 |      |
| 7 做中国人工胰腺领域的“拓荒牛”        |      |
| 8 人大教授:好的同行评议制度应该什么样     |      |

图片新闻

>>更多

- | 一周新闻排行                  | 一周新闻评论排行 |
|-------------------------|----------|
| 1 国家产业基础专家委员会在京成立       |          |
| 2 羊八井实验又出重磅,世纪之谜有望解开    |          |
| 3 300多万人考研,为何导师招生指标仍不足? |          |
| 4 百年校庆之际,厦门大学收到多笔亿元校友捐款 |          |
| 5 红火蚁,“红红火火”为哪般?        |          |
| 6 厦大校长张荣:开放办学是建一流大学必由之路 |          |
| 7 为研究注入信任               |          |
| 8 七位学者加盟川大:“讲席教授”渐进成熟期? |          |
| 9 美国政府提出2500亿美元科研投资计划   |          |
| 10 英国已有7人接种阿斯利康疫苗后死于血栓  |          |
- 更多>>

编辑部推荐博文

- 科学网博客新增上传视频功能

2014年，中日合作AS $\gamma$ 实验团队在原有的宇宙线表面阵列的地下，增设了创新型的地下缪子水切伦科夫探测器，面积约4500平方米，用于探测宇宙线质子与地球大气作用产生的缪子。综合利用表面和地下探测器阵列的数据，可以排除99.92%的宇宙线背景噪声，从而提高了探测伽马射线的灵敏度。



地下缪子水切伦科夫探测器（中科院高能所供图）

黄晶介绍，此次，中日合作团队通过有效时间2年的观测，测量到了来自SNR G106.3+2.7方向的超过100TeV的超高能伽马射线，发现这些伽马射线的空间分布与附近分子云的分布接近，而与这个区域内存在的脉冲星及其风云关联较弱。

“对这些观测结果的一个合理解释是：质子在超新星遗迹附近被冲击波加速到PeV能区，然后与附近的分子云碰撞产生中性派介子，随后派介子衰变产生超高能伽马射线。这样，这个超新星遗迹就成为银河系中一个拍电子伏特宇宙线加速器的候选体。”黄晶说。

中科院高能所副所长卢方军告诉《中国科学报》，作为西藏羊八井AS $\gamma$ 实验的后续项目，我国正在四川稻城建设大面积高海拔宇宙线观测站（LHAASO），其四分之三阵列已经建成并投入观测运行。和AS $\gamma$ 实验相比，LHAASO的能量范围和灵敏度要高一个数量级以上，将把宇宙线物理和超高能伽马射线天文研究推进到一个新的高度。

相关论文信息：<https://dx.doi.org/10.1038/s41550-020-01294-9>

版权声明：凡本网注明“来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志”的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

- 提升教材质量的瓶颈问题
- 一位黑人女性理论宇宙学家的呐喊
- 有关如何进行学术学习和科研探索的对话与论述
- 卷心菜中发现的新型蓝色物质可代替合成食用染料
- 蒋争凡实验室发现“STING相分离器”调节天然免疫

[更多>>](#)

打印 发E-mail给:

[关于我们](#) | [网站声明](#) | [服务条款](#) | [联系方式](#) | 中国科学报社 京ICP备07017567号-12 京公网安备 11010802032783

Copyright © 2007-2021 中国科学报社 All Rights Reserved

地址：北京市海淀区中关村南一条乙三号

电话：010-62580783