


[首页](#)
[项目背景](#)
[研制历程](#)
[媒体报道](#)
[研制队伍](#)
[科研成果](#)

您的位置：[首页](#)>[科研成果](#)

悟空号获得世界上最精确的TeV电子宇宙射线能谱

发布时间：2017-11-30

【字号：小 中 大】

天文观测表明宇宙中的暗物质比人类目前熟悉的普通物质（也就是标准粒子物理模型能解释的物质）要多5倍，其物理本质是目前国际上粒子物理和天体物理领域的最重大问题之一。悟空号的核心使命就是在宇宙线和伽马射线辐射中寻找暗物质粒子存在的证据，并进行天体物理研究。

悟空号采用了紫金山天文台研究人员自主提出的分辨粒子种类的新探测技术方法，实现了对高能（5 GeV-10 TeV）电子、伽马射线的“经济适用型”观测。1 GeV=10亿电子伏特，而1 TeV=1万亿电子伏特；人类眼睛最敏感的可见光的能量约为2电子伏特。

悟空号是中国科学院空间科学战略先导专项的首发星，它最早由紫金山天文台的常进研究员于2005年提出，在中国科学院基础局、科技部的支持下研制了原理样机。2011年12月21日该项目被正式列入中国科学院战略先导专项-空间科学专项，常进研究员担任卫星的首席科学家。该卫星的探测器由紫金山天文台、中国科学技术大学、近代物理研究所、高能物理研究所与国家空间科学中心联合研制。瑞士的日内瓦大学、意大利国家核物理研究院也参与了硅子探测器的研发。卫星平台由中科院微小卫星研究院研发；地面科学应用系统由紫金山天文台牵头，中国科学技术大学、日内瓦大学等合作单位都参与了建设并为物理分析软件的研发做出了重要贡献。

尽管成本相对低（国际上的空间暗物质探测器阿尔法磁谱仪AMS-02、费米卫星分别耗资20亿、7亿美元），悟空号在“高能电子、伽马射线的能量测量准确度”以及“区分不同种类粒子的本领”这两项关键技术指标方面世界领先，尤其适合寻找暗物质粒子湮灭过程产生的一些非常尖锐的能谱（能谱指的是电子数目随能量的变化情况）信号。

悟空号于2015年12月17日发射成功，是中国的首颗天文卫星。该卫星的数据分析工作获得国家重点研发计划、科技部973青年科学家专题项目、国家自然科学基金委员会-中国科学院空间科学卫星联合基金、国家基金委杰出青年基金/优秀青年基金的大力支持。

卫星在轨运行的前530天共采集了约28亿颗高能宇宙射线，其中包含约150万例25GeV以上的电子宇宙射线。基于这些数据科研人员成功获取了目前国际上精度最高的TeV电子宇宙射线探测结果，如图1所示。该成果于北京时间2017年11月30日在Nature杂志在线发表。

与之前结果相比：

(1) 悟空号的电子宇宙射线的能量测量范围比起国外的空间探测设备（AMS-02, Fermi-LAT）有显著提高，拓展了我们观察宇宙的窗口。

(2) 悟空号测量到的TeV电子的能量最准、“纯净”程度最高（也就是其中混入的质子数量最少）。

(3) 悟空号首次直接测量到了电子宇宙射线能谱在 ~ 1 TeV处的拐折，该拐折反映了宇宙中高能电子辐射源的典型加速能力，其精确的下降行为对于判定部分（能量低于1 TeV）电子宇宙射线是否来自于暗物质起着关键性作用。

此外，悟空号的数据初步显示在 ~ 1.4 TeV处存在能谱精细结构。目前悟空号运行状态极佳，正持续收集数据，一旦该精细结构得以确证，将是粒子物理或天体物理领域的重大发现。

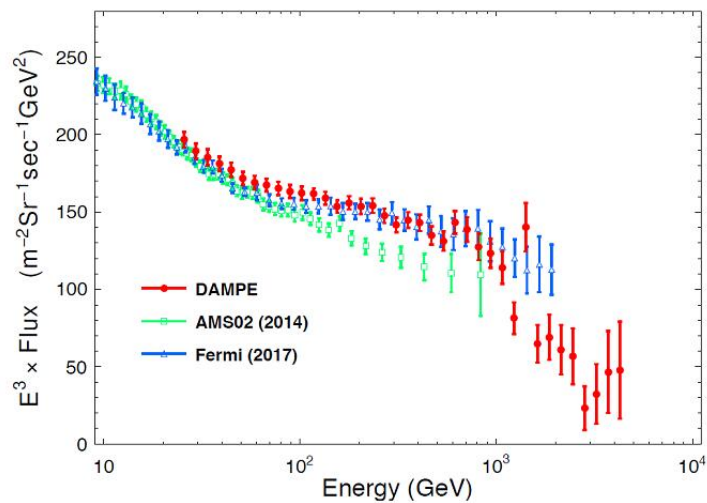


图1: 悟空号工作530天得到的高精度宇宙射线电子能谱(红色数据点), 以及和美国费米卫星测量结果(蓝点)、丁肇中先生领导的阿尔法磁谱仪的测量结果(绿点)的比较。

关闭窗口

© 中国科学院 紫金山天文台版权所有 备案序号: 苏ICP备05007736号 联系我们 地址: (210034)南京市栖霞区元化路8号(南大科学园内)

[an error occurred while processing this directive]