

“悟空”发现疑似暗物质踪迹

中国探问宇宙之谜迈出重要一步

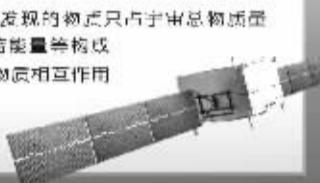
中国“悟空”捕捉暗物质“蛛丝马迹”

当地时间 11月29日

英国《自然》杂志在线发表报告说，基于中国暗物质粒子探测器“悟空”收集的数据，中国科研团队获取了目前国际上在万亿电子伏特能级精度最高的电子宇宙射线探测结果，有助于进一步捕捉暗物质存在的“蛛丝马迹”。

暗物质是什么？

- 当前主流科学界认为，人类已经发现的物质只占宇宙总物质质量不足5%，剩余部分由暗物质和暗能量等构成
- 由于暗物质无法被直接观测，与物质相互作用也很弱，人类至今对它知之甚少
- 暗物质的“真相”因此位列21世纪最重要的科学谜团之一



暗物质粒子探测卫星“悟空”

与国际上类似的空间探测器相比，“悟空”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能力”这两项关键技术指标上处于领先地位，特别适合寻找暗物质粒子湮灭过程中产生的一些非常尖锐的能量信号。



暗物质，一个人类追寻多年的宇宙魅影，最近被中国“悟空”发现了疑似踪迹。

国际权威学术期刊《自然》于北京时间30日在线发布，暗物质粒子探测卫星“悟空”在太空中测量到电子宇宙射线的一处异常波动。这一神秘讯号首次为人类所观测，意味着中国科学家取得了一项开创性发现。

“‘悟空’的最新发现，是引领性原创成果重大突破。”中科院院长白春礼说，如果后续研究证实这一发现与暗物质相关，将是一项具有划时代意义的科学成果，即便与暗物质无关，也可能带来对现有科学理论的突破。

探问宇宙之谜的火炬，传承到新时代的中国人手中。从“东方红一号”到“悟空”，从茫茫深海到浩渺太空，“中国梦”正承载起更多为全人类探寻未知、解答未知的使命。

打开“新窗口”：

疑似暗物质踪迹初现

经过两年持续观测，“悟空”在1.4万亿电子伏特(TeV)的超高能谱段，“定位”了一束明显异于常态的电子宇宙射线。

“之前没有人发现过。”“悟空”首席科学家、中科院紫金山天文台副台长常进解释，正常的能谱变化应该是一条平滑的曲线，但根据“悟空”观测数据，这里突然出现了一处剧烈波动，划出一个“尖峰”，意味着此处必有“古怪”。

“现有的物理模型无法解释‘悟空’的最新发现。”《自然》审稿人、一位国际知名的理论物理学家这样评价。

新发现是否就是科学家苦苦追寻的暗物质踪迹？中科院理论物理研究所所长吴岳良说，根据现有数据和理论模型无法做出断定，但这是“暗示了暗物质粒子存在的可能的新证据”。

暗物质是什么？发现暗物质的意义究竟有多重大？

当前主流科学界认为，人类已经发现的物质只占宇宙总物质质量不足5%，剩余部分由暗物质和暗能量等构成。由于暗物质无法被直接观测，与物质相互作用也很弱，人类至今对它知之甚少。

暗物质的“真相”因此位列21世纪最重要的科学谜团之一。揭开暗物质之谜，被认为是继哥白尼的日心说、牛顿的万有引力定律、爱因斯坦的相对论、量子力学之后，人类认识自然规律的又一次重大飞跃。

面对诱人前景，科学家在全球展开竞争，试图第一个找到暗物质的踪迹。天上，把强磁场设备送进太空；地下，深入几千米的大山建造实验室……科学家使出浑身解数，用上了多种探测手段，国际上的相关实验和设备多达数十个。

“‘悟空’用的是探测高能宇宙射线的方式，寻找暗物质粒子湮灭的间接证据。”常进说，根据理论模型，暗物质湮灭会产生高能伽马射线、高能电子等宇宙射线，一旦找到特定的高能宇宙射线，有望推断出暗物质的“庐山真面目”。

“悟空”得出数据后，研究人员为了排除分析方法可能产生的干扰，将初始数据分别交由4个中外团队独立分析计算，最后得出一致结论：在1.4TeV处确实出现了异常现象。

这是近年来科学家离暗物质最近的一次发现。常进说，如果进一步研究确认与暗物质

相关，人类就可以沿着“悟空”的脚步去找寻宇宙中5%以外的广袤未知，这将是一个超出想象的成就。

“即便无法证明是暗物质的踪迹，‘悟空’也为全人类打开了观测宇宙的一扇新窗口。”常进说。

宇宙捞“针”：

“悟空”有哪些绝技

《自然》期刊中国区科学总监印格致(Ed Gerstner)对常进的话深以为然。“科学就是在每一个接一个的‘可能’中不断接近真理，”他说，“对科学家来说，发现异常未知的那一刻最兴奋。”

不过，寻找“异常”与“可能”绝非易事。自2015年底发射升空，“悟空”探测了35亿多个高能宇宙射线，从中总共搜寻出100多个异常电子，难度不亚于大海捞针。

“天上的辐射背景太复杂，需要做出区分。”“悟空”科学应用系统总设计师伍健说，与国际同类探测设备相比，“悟空”在“高能电子、伽马射线的能量测量准确度”和“区分不同种类宇宙射线的本领”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中产生的一些非常尖锐的能量信号。

“就好比在有上千万人口的城市里找到特定的一个人，既要快，又要准。”常进说。

目前国际上知名的相关研究项目有美国费米卫星、日本量能器型电子望远镜，以及著名物理学家丁肇中主持的阿尔法磁谱仪等。“悟空”科学应用系统副总师范一中说，相比同类设备，“悟空”显著提高了电子能量观测的上限，得到的电子样本“纯净”程度也最高，这是中国科研人员自主提出的新探测技术，实现了对高能电子、伽马射线的“经济实用型”观测。

香港大学物理系副教授苏萌说，关键性的“拐折”由“悟空”首次测量出来，说明中国的暗物质卫星测量水平具有非常独到的优势。

“悟空”研究团队也坦承，目前数据统计量还不够，存在一定的统计误差。“我们是‘靠天吃饭’，天上有多少宇宙射线，我们才能测到多少事例。”常进说，要降低统计误差，唯一办法是积累大量数据，这需要更多时间。

好消息是，“悟空”在轨运行状况很好，预计卫星在天工作时间会大大超过设计寿命。“悟空”研究团队透露，今后两三年是卫星数据分析的关键时期，收集到目标事例越来越多，绘制的能谱越来越精确，还将有系列重大成果

发布。

探索“无人区”：

中国瞄准人类科学前沿

不久前，伍健到欧洲的合作伙伴总部访问，会议室陈列了三个科学实验装置的标志，按时间顺序分别是费米卫星、阿尔法磁谱仪和“悟空”。“这是他们从数十个合作项目中选出的、有代表性的实验，在相关领域最有希望取得成就。”伍健说。

“悟空”对暗物质的探寻，已经逐渐进入科学的“无人区”。但在“无人区”做一个“领跑者”，不是件容易的事。原创思想、技术实力，这些年来“悟空”研究团队没少被质疑。

上世纪90年代末，由于资金短缺，常进加入美国一个高能宇宙射线研究项目。起初，他的观测方法得不到美方同行的认同，经过反复模拟和实验验证，美方的南极气球项目终于采纳了他的方法，并在高能电子观测方面取得重要进展。

时隔多年，美国团队中一位教授在国际学术会议上提到此事，还连连感慨：“中国的常教授当年给我们带来一个疯狂的想法，结果一举成功！”

“悟空”用的一个探测器关键芯片需要进口，但当时国外对中国禁运这类芯片。“悟空”研究团队从零开始，研究芯片、改装芯片，最终用自己的技术解决了这一问题。

“整天跟在别人屁股后面搞研究，谈何自主创新？”常进说，“中国的科研人员一定要有自信，外国的技术路线不见得比我们强，关键在于我们找到了正确方法后自己能否守得住。”

站在科学的最前沿，也让中国科学家赢得更多荣誉。“我们主导的研究发现，就能把自己的名字署在上面。”范一中说。

从卫星设计、测试起，以常进为首的“悟空”研究团队不断吸引国内外科研人员加入，目前已经形成了来自中国、瑞士、意大利等国，人数超过100名的多学科顶尖人才团队。

从深海载人技术到量子保密通信，从“天眼”到“悟空”，中国对科学和技术“无人区”的探索日渐成为常态。“聚沙成塔，国家实力不断增强，对基础研究不断重视，让以前不可能的事情成为现实，也让科学家有机会实现更伟大的梦想。”常进说。

(据新华社)

找到了吗 有什么用 万一找错了呢

——三问暗物质卫星首批成果

1 找到暗物质了吗

常进表示，首批成果中最令人兴奋的是发现了100多个“奇异”电子，随着电子数量的进一步积累，才能进一步提高该发现的置信度，为人类打开新的观测宇宙窗口。

中科院院士吴岳良分析，从目前数据分析看，这些“奇异”电子信号可能有两个来源，要么来自暗物质湮灭，要么来自超新星遗迹或是脉冲星。

一旦国际科学界进一步认可其来自暗物质起源，人类就可以根据“悟空”的探测结果获知暗物质粒子的质量、湮灭率，以及太阳系附近的暗物质团块分布等信息，这些都是以前无法得到的。

在首批科学成果发布会上，媒体一直在追问常进何时能找到暗物质。对此，常进表示：“我目前的工作是做好卫星数据的搜集与分析工作。确认找到暗物质，一定是个漫长的过程，需全球科学家协力探索。”

2 找到暗物质有什么用

暗物质被称为“世纪之谜”。20世纪初，荷兰天文学家奥特等多位科学家相继提出，宇宙中存在发光很弱或者不发光的暗物质。

暗物质是什么？以何种形式存在？和人类又会产生怎样的联系……谜底的揭开，或许会与牛顿力学、爱因斯坦相对论一样，开启人类新的物理时代。

“作为宇宙构成部分中超过25%的存在，怎么可能没有用？”吴岳良院士说，否则何来星系和宇宙结构，何来银河系、太阳系甚至我们人类？

中科院院长白春礼说，基础科学从发现到应用往往动辄以百年为计量单位，而这种影响必然是颠覆性的。有了相对论和量子力学，才有了航天、半导体和互联网。作为当今世界最前沿的科学话题，相信暗物质发现的作用，不会亚于它们。

“对科学的追求，是人类社会不断进步的主要动力。”常进说，暗物质的作用我们现在无从得知，但寻找暗物质的工作每天都在影响我和我的团队成员。也许再过100年，我们的后代日常生活都离不开暗物质突破后产生的新的理论。

3 不是暗物质也很重要

对于常进而言，他目前最关心的是，接下来“悟空”所捕捉到的这些“奇异”电子信号是否还会持续增加；一年后，能否达到科学发现所要求的精度。

“无论是不是暗物质，都将是一个重要的新现象。”常进表示。

长期以来，科学界普遍认为在1.4TeV以上的高能段是一片“沙漠”，但“悟空”正在进行的工作有望证明，这里其实“风光旖旎”。“物理学界现有的理论模型远不能解释关于宇宙的所有疑问，期待‘悟空’能够破旧立新。”范一中说。

白春礼则认为，如果研究最终确定发现了新粒子，是暗物质，这无疑非常重要。但如果不是暗物质，也意义重大，“耗资100亿美元建造的欧洲核子对撞机撞出一个上帝粒子，验证了理论家的预测，使其得到了诺贝尔奖。而我们如果用不到1亿美元就找到新粒子，意义更加非凡”。

(据新华社)