

中国关注

立体报道国内热点



11月2日,在中国科学院紫金山天文台,“悟空”科学应用系统副总师范一中在介绍研究成果。

距离揭开困扰人类近百年的暗物质谜团,科学家们又向前迈进重要一步。通过对中国首颗天文卫星“悟空”号近两年在轨运行获得粒子数据的分析,科研团队在1.4TeV(1TeV=1万亿电子伏特)能段发现了100多个“奇异”电子,这有可能是暗物质存在的新证据。

11月30日凌晨2点,《自然》杂志正式在线发表了“悟空”团队的这一最新科研成果。

2015年12月17日发射升空的“悟空”,是中科院空间科学战略先导专项的首发星,也是中国首颗天文卫星。它的核心使命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。

『悟空』发现了『宇宙幽灵』?

100多个“奇异”电子可能是暗物质存在的新证据

1 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”。

2 发现暗物质意义究竟有多重大?

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。

3 科学家如何发现宇宙中存在暗物质?

每时每刻,都有无数暗物质粒子穿过人体,人体却完全没有感觉,那么科学家怎么知道宇宙中存在暗物质?

20世纪30年代,一位脾气古怪、却有着敏锐洞察力的瑞士天体物理学家兹威基发现,后发座星系团有些奇异之处:尽管其中的星系看似以引力作用相互束缚,但从它们很高的运动速度来看,星系团将不可避免地分崩离析。然而后发星系团并未瓦解。兹威基提出,后发星系团中存在大量不可见的神秘物质。然而当时兹威基有关暗

物质的推论没有引起注意。

到了20世纪70年代,美国天文学家薇拉·鲁宾对漩涡星系的详细观测发现,距离星系中心很远的地方的恒星与靠近星系中心的恒星旋转速度一样快,这意味着的星系中包含了更多的物质,这些没有被直接看到而只是通过引力效应表现出来的物质就是暗物质。

此后,科学家对星系、星系团、引力透镜效应、宇宙微波背景辐射等观测获得的一系列天文证据,逐渐让人们认识到暗物质确实是存在的。

4 科学家如何捕捉“宇宙幽灵”?

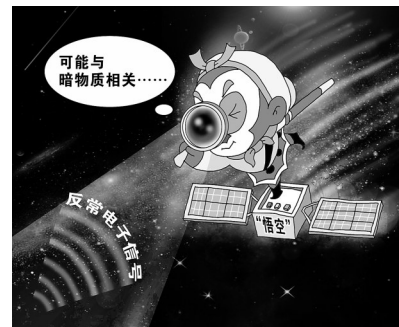
暗物质如此神秘,它们不发光、不发出电磁波、不参与电磁相互作用,无法用任何光学或电磁观测设备直接“看”到。那么,科学家怎样探测暗物质?世界范围内大致有三种方法:

第一种:直接探测暗物质粒子与普通原子核碰撞所产生的信号。由于这种碰撞概率很小,产生的信号非常微弱,为了屏蔽宇宙射线等干扰,这种实验通常要把探测器放置在很深的地下。目前,各国有不少这样的实验。其中,中国四川锦屏的地下实验室是目前世界上最深的暗物质实验室。

第二种:用对撞机将两束高能粒子对撞,也就是说在加速器上将暗物质粒子“创造”出来。虽然暗物质粒子不能被直接观察到,但它一定会带走能量,因此从丢失的能量和分布可以推测暗物质的某些性质。欧洲核子中心的大型强子对撞机就在做这种尝试。

第三种:寻找暗物质粒子相互碰撞湮灭后产生的“二手”粒子。暗物质粒子碰撞湮灭后会产生人类认识的普通物质粒子,如电子、伽马光子等。如果科学家能够精确测量这些粒子的能谱,可能会发现暗物质留下的蛛丝马迹,间接研究暗物质。

国际空间站上2011年放置的诺贝尔奖获得者丁肇中研制的阿尔法磁谱仪2号、2015年放置的日本量能器电子望远镜,以及中国2015年年底发射的暗物质卫星“悟空”等,都属于第三种探测暗物质方法。



新闻背景

暗物质,宇宙的黑暗之谜

暗物质(Dark Matter)是天文学家为了解释宇宙中引力质量远大于发光物质质量的疑难,而引入的一类新物质。它大约占宇宙质量的27%,而普通物质只占5%。暗物质不发射、吸收、散射光子,也不参与电磁作用,它究竟是什么,目前还很神秘。

通俗点来说,你可以把它想象成把星系粘合在一起的“胶水”。你知道它就在那里,但不知道它是什么,也正因为它神秘又非常重要,暗物质也被称为“21世纪物理学晴朗天空中的两朵乌云”之一。

虽然科学家们还不知道暗物质究竟由什么构成,但通过观测它如何影响普通物质,并模拟它的引力效应,还是对它有了一些认识:

1、由于暗物质不会吸收和辐射电磁波,它是电中性的。

2、暗物质密度小,难以捕捉。

3、暗物质应该来自于宇宙大爆炸。

4、暗物质的引力作用对宇宙结构的形成至关重要,暗物质播下了宇宙丝状结构的种子。

5、暗物质的分布可能是不均匀的,会在星系周围形成密度不均的“晕”。星系中心方向的暗物质密度一般较高。

6、神秘如斯的暗物质,对生命来说是绝不可少的。假如没有暗物质的引力作用,星系将无法形成。那样的话,现在既没有太阳,也没有地球,更没有你我。

7、大多数物理学家认为,暗物质很可能是某些奇异粒子。国际科学界研究最多也最被粒子物理学家看好的暗物质模型是“弱相互作用大质量粒子”。(据新华社)