

把卫星的“眼睛”作为人的眼睛来看 “悟空”究竟看到哪路“妖精”

□ 常进



暗物质粒子探测卫星属于空间间接探测暗物质粒子，主要是到空间去探测暗物质的物理性质，弄清楚它的物理本质。

由于暗物质粒子湮灭或衰变时产生的信号很微弱，所以需要高能分辨、高空间分辨、高统计量、低本底的高能粒子望远镜，也就是说“看得清测得准”。

2015年12月17日在酒泉卫星发射中心，“悟空”卫星成功发射。“悟空”卫星本身就是宇宙线和伽马射线望远镜，所以还可以做宇宙射线起源和传播加速方面的研究，这也是天文方面一个很重要的科学问题。

在暗物质方面，暗物质卫星要找三个典型的信号，一个是伽马射线谱线，一个是晕状分布的伽马射线，一个是奇异电子能谱结构。这三个是暗物质的特征信号。它和其他的天体物理构成有显著的区别，找到这三个信号对研究暗物质特别重要。

暗物质卫星是一个高能粒子和伽马

射线望远镜，从顶部到底部一共有四种探测器。顶部是塑料闪烁体探测器，往下依次是硅阵列探测器、BGO量能器、中子探测器。

暗物质粒子探测卫星共有75916路探测器，可以说这是我们国家在天上飞行或上天的电子学方面最复杂的一颗卫星。

“悟空”卫星希望通过观测GeV到10个TeV以上的高能电子和伽马射线来探测暗物质粒子，要求单个探测器的动态范围达到100万倍。这是个物理概念，简单来讲，就是把“悟空”卫星的“眼睛”作为人的眼睛来看的话，你要看到一个两米高的篮球运动员，同时还看到他身上最小的细胞，一般来讲是只有2微米的小血小板。这是一件难度很大的事情。

“悟空”是世界上第一次在空间观测TeV上的波段，这就相当于打开了宇宙观测的新窗口，因为不同波段反映了不同的物理构成。

到目前为止，“悟空”在天将近两

年，全天扫描了4次，获得了超过35亿个高能粒子。

这一次发表的结果是基于530天的数据，从28亿个高能粒子中挑选出了150万个高能电子，它观测的能段从25个GeV到5个TeV。

首先，“悟空”号的能量测量范围与世界上其他的空间项目相比有显著提高，开辟了宇宙观测新窗口。AMS-02（阿尔法磁谱仪）是不到1个TeV，费米大概在2个TeV以下，但是我们接近5个TeV，这个窗口对科学特别重要。第二个是测量到TeV电子的纯净度最高，也就是看得清，能谱的准确性最高。所以我们说“悟空”号在天上工作几乎完美，还在继续收集数据，希望通过后面的数据能够弄清楚在TeV能段这些新奇的现象究竟是怎么回事。

（作者系暗物质粒子探测卫星首席科学家、中国科学院紫金山天文台研究员）

下的高能电子宇宙射线是否来自于暗物质湮灭提供了关键性的数据。

以前国际上花了那么多钱，看到了异常，这些异常是什么东西呢，这次通过我们这个数据基本能够判定清楚。

科学观察有一个特殊性，本来就要做A，但往往发现的是B，“种瓜得豆”在科学上是常有的事情。

我们在高能段发现了一个令人瞩目的现象，就是这个点，流量突然上去又下来了。这个点是我们没有预见到的，它用现有的物理知识还无法解释。

我们的数据量到现在还不足以百分之百肯定我们发现了什么东西，但好消息是“悟空”号在天上工作几乎完美，还在继续收集数据，希望通过后面的数据能够弄清楚在TeV能段这些新奇的现象究竟是怎么回事。

（作者系暗物质粒子探测卫星首席科学家、中国科学院紫金山天文台研究员）



嵌合体：绝对不狗血的事儿

替他阅尽人间繁华

□ 赵榕

先给大家讲个故事，从前有一对夫妻，由于一直没孩子，就去试管，没想到孩子生出来经过DNA检测不是爸爸的，而是妈妈的，再进一步查竟是叔叔的，可爸爸明明是独子啊。莫非是传说中的失散骨肉，还化身为了他家隔壁的老王？

其实说起来这事儿绝对不狗血，很科学的。这位爸爸的母亲在当年其实怀了一对双胞胎，但是受精卵在发育过程中，一个受精卵竟然把另外一个受精卵给吞噬了，结果两个胚胎合成了一个，被吞噬的一方发育成了某一器官。简单地说，就是这位爸爸还在受精卵的时候被兄弟吃了，兄弟最终发育成了爸爸的生殖器官。所以这位爸爸的精子DNA和宝宝的DNA相符，但是与自身其他位置DNA不相符，也就是说他的睾丸部分其实是他兄弟的。

这位爸爸在遗传学上被称为嵌合体。这个词源自希腊神话中一种狮头、羊身、蛇尾的吐火怪物。“嵌合体”在人类中发生率非常低。据报道，目前全球医学论文报告出来的人类“嵌合体”案例，只有大约100例。但实际上这个概念很广，只要是不同遗传性状嵌合或者混杂表现的个体都算。所以在自然界并不稀奇，特别是各种基因技术开始“胡搞瞎搞”之后。在动物界，最常见的就是驴和马交配生出来的骡子；蝴蝶是最常出现雌雄嵌合体的动物类群之一；著名的“嵌合体”猫——维纳斯；还有一只名叫依佐拉的小动物，它体内约有49%的细胞来自猫，35%的细胞来自狗，还有9%来自马，7%来自兔，纯粹是科学狂人的杰作。至于植物界的“嵌合体”就更多了，杂交、转基因植物其实都属于“嵌合体”。

在我们人类，虽然“嵌合体”现象非常少见，但是有一种被称为“嵌合体”的现象却比较常见，即一个人的少部分细胞来自于其他人。它可能是一块肌肉，或是某个内脏。不过只有那些因为器官移植或者正好像前面故事里说的生殖部分才会被记录下来。“嵌合体”现象通常会出现在怀孕女性身上，少部分胎儿细胞会融入孕妇血液，并传输至不同器官。2015年，一项研究表明这种现象几乎会发生或暂时性发生在所有怀孕女性身上。此外，像输血、骨髓移植也可能导致“嵌合体”现象。目前，产科常用的无创DNA产前检测项目，通过抽取孕妇的外周血来做一些胎儿疾病筛查的技术，就是利用这一“嵌合体”原理来完成的。

这让我想起了郭德纲、于谦的相声说，当年你妈生了你们双胞胎哥俩，死了一个。死的那个是你，你是你哥哥。原来这个相声好有科学内涵啊，也许当年我就是这么嵌合了我的兄弟，所以我一个人可以吃两个人的饭，我在替他阅尽人间繁华？感觉瞬间自己变得好高大，身上的责任重了？

（作者系中国科技馆主持人）

暗物质探测意义何在

现在地面和空间的大量观测表明，我们宇宙最主要的部分是暗物质和暗能量，人类只弄清了宇宙的5%。

根据天文观测表明，暗物质没有强相互作用，也没有电磁相互作用，这意味着它既不发光，也不反射光，也不吸收光，通过光学原理你找不到它，相互作用很微弱。暗物质是可见物质的5倍，长寿命、质量大，把暗物质的物理性质和标准模型里面的所有基本粒子相匹配，发现没有一个基本粒子能符合暗物质的物理性质。

暗物质本身不可见，但暗物质湮灭或衰变的时候会产生看得见的粒子。这就意味着，如果找到了暗物质粒子，肯定会超出标准模型，导致物理学发生巨变。这就是暗物质探测意义重大的主要原因。

国际上已经在暗物质探测方面耗资数百亿美元，探测方式包括在加速器上探测暗物质粒子，在地下直接探测暗物质粒子，和在天上间接探测暗物质粒子。

光污染全球蔓延 动植物出现昼夜节律紊乱

□ 朱川 编译

研究人员使用索米国家极地轨道伴卫星的观测数据发现，地球人造光区域的亮度在2012年至2016年期间增加了2.2%，人造光区域的总面积也增加了2.2%。

研究发现，光污染会导致很多副作用，其中包括植物、动物及人类的昼夜节律紊乱。特别需要指出的是，观测数据没有包含蓝光。传统照明灯泡包括了钠灯及卤素灯。这些种类的灯泡主要发射黄色、橙色及红色波长的光线，但是很多LED灯泡会放射出较强的蓝光。

实际发生的可见光污染情况要比研究报告发现的情况严重得多。所以，从表面数据来看，有一些城市的光污染情况出现了减轻情况。实际上，这些城市只不过是转而使用了LED灯，结果导致黄色、橙色及红色波长光线放射量减少，但LED灯较强蓝光却在增多，只不过观测数据中并未包括蓝光数据而已。

本次研究首席作者、德国地球科学研究中心博士后研究员克里斯托弗·卡巴，在发给太空网的一封电子邮件中说，预测并分析每个国家所放射的蓝光数量是非常困难的，因为不同国家之间所使用的灯泡种类实在太多了。本次研究中，科学家将国际空间站的图片同NOAA索米国家极地轨道伴卫星的观测数据进行了对比研究，发现某些特定城市正在更换灯泡，导致了人造光颜色发生改变。

卡巴说，虽然LED灯能够在某些城市帮助减少光污染，但是，LED灯的广泛使用也会导致所谓的反弹效应。随着LED灯的效能越来越高，价格越来越低，在人



们生活中将会广泛使用，导致人们利用灯光照明的时间大为增加，预期的节能效应其实并没有做到。

本次研究共同作者、莱布尼茨淡水生态和内陆渔业研究所科学家弗兰茨·霍尔克说，人造光及其导致的黑夜时间损失，会对很多来不及适应光亮变化的生物体造成严重影响。“除了威胁到占脊椎动物30%和占无脊椎动物60%以上的夜行动物之外，人工灯光还会影响植物和微生物。光污染能够改变昆虫、两栖动物、鱼、鸟和蝙蝠等许多物种的夜间习性，比如繁殖或迁徙模式，可对生物多样性构成威胁。人造光污染影响生物的生命及睡眠周期，有很多论文已经对此进行大量研究”。

他说，这种效应会像涟漪一样在生态系统中恶性扩散，例如，最近的一项研究发现，路灯照明会影响夜间对花朵进行授粉的昆虫，从而对植物的生长造成了负面影响。霍尔克说，光污染还能够导致植物叶子脱落时间延迟、生长周期延长。这些都是植物正常生长周期紊乱的表现，最终将影响及改变植物群落的构成。

人造光水平如果过高，还会对人体健康造成影响，降低褪黑素的分泌。该激素可以帮助人享受有规律的睡眠，但是夜间长时间暴露在人造光下，可能会影响人体制造褪黑素的能力，打断正常的荷尔蒙分泌，同时也可能导致人体的免疫系统、精神健康及生殖健康受损。

天文学家及社会科学家认为，光污染将减弱人类观看夜空群星及天体的能力，这对文化和科学的发展带来负面影响。据估计，全世界有三分之一的人口因光污染而无法在夜间看见银河系，北美地区更是高达80%。



多莉羊早死与克隆毫不搭界

□ 柯幻

2003年，全球首只克隆羊多莉不幸死亡。如果再坚持几个月，它就能迎来自己的7岁生日。据说，多莉患有与衰老有关的骨关节炎。这种传闻引发人们对克隆技术的担忧，认为克隆会导致动物更快衰老。但英国科学家10月23日指出，这种担忧失之草率，“克隆加速衰老”的论调没有科学依据。多莉的骨关节炎属正常现象，不必过分解读。

为了搞清楚真相，苏格兰和英格兰的科学家进行了研究。通过对保存在苏格兰国立博物馆的多莉骨骼X光片进行分析，得出这一结论：多莉的一个膝盖出现骨关节炎，其严重程度“并非不同寻常”，即使是7到9岁的自然分娩绵羊，这种疾病也属于正常现象。研究人员表示，最初的担忧——克隆导致多莉出现早发性骨关节炎——并不成立。研究成果刊登在《科学报告》杂志上。

6岁零8个月的时候，多莉因一种进行性肺病走完“羊生”。多莉是芬兰多塞特羊。这种品种的寿命通常在10到12岁左右。研究人员表示，邦妮、梅根和莫拉格骨骼的X光片印证了他们的发现。邦妮是多莉的女儿，通过自然分娩降生，梅根和莫拉格是采用另外一项技术培育的克隆羊。它们的骨骼也保存在爱丁堡的苏格兰国立博物馆。

研究小组指出，递交给一场科学会议的文件曾简要提及多莉的骨关节炎，这也是迄今为止唯一的一份正式记录。所有原始诊断记录或者扫描图片都没有保存下来。2016年，研究小组发表了一篇论文称，4只与多莉基因相同的绵羊——黛比、丹尼丝、戴安娜和黛西——并未随着衰老出现骨关节炎症状。多莉的这4个妹妹在11年后降生，克隆时使用了与多莉一模一样的乳腺细胞系。它们没有一个出现跛足，也没有一个患上与年龄不符的骨关节炎。

骨关节炎由关节机械性磨损导致，是一种非常痛苦疾病。这种疾病带有遗传性，但年龄、创伤和肥胖也是致病因子。9岁的时候，多莉的4个妹妹都没有患上糖尿病，血压也很正常，这也进一步平息了对克隆导致早衰的担忧，至少对克隆绵羊如此。此前进行的研究显示，克隆实验室老鼠容易患上肥胖症和糖尿病，同时面临更高的早产风险。

研究人员也承认，他们的研究带有一些局限性，只找到多莉的骨骼，而骨关节炎会导致包括肌腱和软骨在内的整个关节病发。此外，骨关节炎的X光片证据未必能够反映病情的严重程度。

多莉采用体细胞核移植技术培育，具体地说，就是从细胞——例如皮肤细胞——而不是卵子或者精子提取含有DNA的细胞核，然后将细胞核植入已经移除核的未受精卵。移植后，借助电击让卵子对成熟DNA进行重新编码，让它们回到胚胎状态。卵子开始分裂，发育成基因与DNA捐献者几乎一模一样的胚胎。

在农业领域，动物克隆技术主要用于培育种畜。此外，这项技术也用于“复活”死去的宠物。



潘复院士与诺贝尔奖获得者Lehn教授交谈

他执着于镁合金的研究和应用，在科学道路上孜孜不倦；他数十年潜心攻克材料领域的基础理论与技术创新，为我国镁合金发展事业浓墨重彩；他不畏艰难勇往直前，在材料科学与工程中成就着属于中国原创性创新的“镁梦”。他，就是国际标准化组织镁及镁合金技术委员会主席、国家镁合金材料工程技术研究中心主任、重庆市科学技术研究院首任院长、重庆大学材料学国家重点学科负责人，2017年中国工程院新增院士潘复生教授。

潘复生在合肥工业大学化学工程系粉末冶金专业硕士阶段后，在重庆大学冶金及材料工程系丁培道教授指导下攻读研究生，后赴西北工业大学在康沫狂教授指导下攻读博士学位，短短几年里就在国际著名刊物发表多篇高水平论文。学习和工作期间，潘复生先后留学英国牛津大学、德国斯图加特大学、英国玛丽皇后学院、澳大利亚昆士兰大学等。数年的求学之路，为他“镁梦”的最终实现打下坚实的研究基础。工作后的潘复生任教于重庆大学材料科学与工程专业至今。

潘复生自步入科研行业开始就坚守金属材料的研究

成就“镁梦”

——记中国工程院院士潘复生

□ 凌晓明 刘畅

和应用。28岁时，他就获得中国青年科技奖，30岁就破格晋升为重庆大学教授，成为当时学校历史上最年轻的教授。35岁时，他成为中国国务院学位委员会学科评议组中最年轻的成员。

镁是一种非常活跃的金属元素，也是目前实用金属中最轻的金属，材料轻量化带来的经济效益和社会效益十分显著。早在上世纪初期，世界多国科研工作者就开始对镁及镁合金的开发利用进行了大量研究，并在航空、汽车制造等领域取得了一定进展。但是，受合金牌号短缺、制造技术难、开发成本高等因素影响，镁合金的实用价值一直没有得到充分的发掘和利用。

潘复生先后提出了“材料制备与加工过程中的第二相控制理论工程化应用”“固溶强化增强”“新型非对称加工技术”等新思路的应用，成功发展了一批新合金和新技术。20多年来，潘复生和他的团队获得了国家技术发明奖、国家科技进步奖、省部级科技进步奖等16项奖励。

在他和国内同行的共同努力下，中国的“镁梦”已走到了世界的舞台中间，成为世界镁产业大国和镁合金大国。潘复生连续担任了4届国际镁合金大会主席，并应邀担任了欧洲材料大会的合作主席和世界材料峰会圆桌会议主席，还兼任了Elsevier出版社《轻合金学报》国际刊物主编。他带领团队积极参加国际合作，接轨国际，有力地促进了我国镁合金产业“引进来”“走出去”，推动了我国镁合金事业的发展，促进了我国相关

经济的发展和繁荣。潘复生还先后成为俄罗斯矿业科学院院士、亚太材料科学院院士和澳大利亚昆士兰大学荣誉教授等。2016年，经过德、英、日、法等多个会员国投票，潘复生正式担任ISO国际标准化组织镁及镁合金技术委员会主席，任期6年。

除了在镁合金方面的成就，潘复生在铝合金、工具钢、复合材料、稀土和复合矿综合利用、薄带铸轧等方面均有很大的贡献。20世纪八九十年代还向无地方综合性科学院，潘复生就知难而进担任了重庆市科学技术研究院第一任院长。目前，该院的改革创新已走到全国地方科学院的前列，助力了重庆市创新体系的完善和发展，为建设西部创新中心提供了有力的支撑。自1987年参加工作开始，潘复生先后主持和参加多个国家级重大项目，著书立说，所编著文章书籍涵盖内容广泛，其中《高性能变形铝合金及其加工技术》《铝箔材料》《轻合金材料新技术》等多部书籍已成为该领域的必读书目。同时，他是大学生启蒙科普读物《大学科普杂志》的科学顾问，也是科学出版社出版的《大学科普丛书》（第一辑）的主编。

在一次国际新材料发展论坛上，潘复生曾饱含感情地说，我国不仅稳居世界产镁大国、出口大国，还成了深加工大国和世界消费大国。今后中国镁合金事业将继续高速推进，朝向更高更远的方向发展。

（作者单位：重庆大学光电工程学院 重庆师范大学教育科学学院）

