

中国第一颗暗物质探测卫星运行逾一周年

「悟空」太空寻「妖」记

“鸿蒙初辟本无性，打破顽冥须悟空。”茫茫天穹，中国的“悟空”时刻瞪大“火眼金睛”，捕捉来自神秘太空的“妖”粒子，以期找到据信“大隐于市”的暗物质，揭开鸿蒙初辟时的万古洪荒之谜。

揭开这个万古洪荒之谜是全人类梦寐以求的事业，世界上最优秀的科学家持之以恒、不懈努力才有破解的希望。作为中国科学家智慧和汗水的结晶，已在轨运行1年有余的悟空号表现如何？它携带的先进装备运行状况怎样？有没有捕捉到关于暗物质的任何蛛丝马迹？

身体好、业绩好 双优生一年收获丰

作为中国第一颗暗物质粒子探测卫星，悟空号的核心部件虽然完成了相关国际水平的测试和实验，但是它适应太空环境的能力有待进一步检验。同时，在九天之上运行，时刻受宇宙射线和太阳耀斑等威胁之下，其在轨运行一年多来保持良好的“身体”状况，才是“硬道理”。

令人欣喜的是，前不久在南京举行的“悟空”升空一周年学术年会上，所有参会的中外暗物质研究专家都给“悟空”的表现打了满分100分。经过详细“体检”，“悟空”4个有效载荷中有3个即塑料闪烁体、BGO(锗酸铋晶体)量能器、中子探测器100%正常工作，硅径迹探测器正常工作率达到99.85%，大幅度优于原定的97.5%的指标。

在工作业绩方面，勤勉敬业的“悟空”更是赢得了另一个满分。发射成功不到3天，“悟空”的首轨高频段下行数据就被顺利接收、记录，并传输至中国科学院国家空间科学中心，标志着其与地面站之间的数据传输链路正式开通。之后圆满完成了3个月在轨测试任务，顺利交付。运行一周年后，根据严格评估，“悟空”在粒子的电荷测量、能量测量、方向测量、粒子鉴别等方面都取得了重要进展，全面实现或超过了设计指标，完成全天区覆盖两次，共探测了18亿个粒子，这些粒子中，5GeV到10TeV区间的高能电子数量已达到100万个。它们可能来自于暗物质湮灭。“悟空”还发现了有些粒子表现出一些现有基本的物理知识“解释不了”的奇怪现象，这些很可能包含暗物质的信号。此外，“悟空”还有两个可圈可点的表现，一是完成

了一张全天伽马射线图，二是成功探测到黑洞CTA 102伽马射线爆发，并被紫金山天文台1米近地天体巡天望远镜记录所印证。



类。

装备精、显神通 创造3项世界之最

紫金山天文台副台长、暗物质粒子探测卫星首席科学家常进兴奋地表示，“悟空”的表现超出预期，正在打开物理新窗口的道路上稳步前进！日内瓦大学教授吴欣也对“悟空”的表现给予高度评价，并认为它将大幅提前“服役”。他说，7万多路探测粒子信道目前工作正常，备用的器件都没有用上，设计寿命3年，期望运行5到10年。同时，收集到目标粒子越来越多，绘制的能谱越来越稳定，有望早日取得突破性发现。

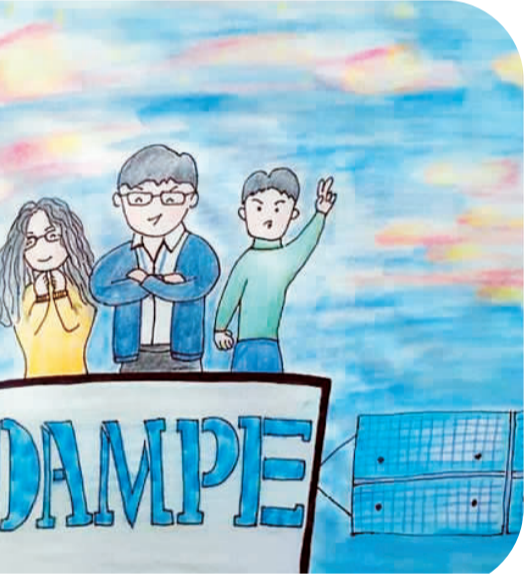
与国际同类探测设备如阿尔法磁谱仪相比，“悟空”表现大幅占优，它拥有3个“世界之最”的先天优势：最高的能量分辨本领、最宽的观测能段、最强的高能粒子鉴别本领。优秀的表现得益于精良的武器装备。“悟空”拥有很多中国独有的技术。比如探测器最核心的组成部分BGO量能器，在“悟空”之前，该设备所用的晶体，全世界最长的只有30厘米，而“悟空”BGO量能器的晶体长度达到60厘米，这是中科院上海硅酸盐所出品的正宗国产货。BGO量能器的性能经过欧洲核子中心严格的束流标定实验检测。该实验是利用高能粒子测试探测器探测性能，以确认各项性能指标是否满足设计要求，并为后续卫星在轨实验数据分析提供标定依据。在方案和研制阶段中，BGO量能器分系统分别于2012年和2014年在欧洲核子中心成功完成两次束流标定实验，利用高能电子束流等验证了量能器探测器、电子学、在线控制装置和相关数据分析软件等组件功能正常，能量分辨率、能量线性等重要指标合格。经过千锤百炼，“悟空”的BGO量能器数据读出的动态范围达到同类型探测器中最大，同时，“悟空”既能测量粒子能量、又能区分粒子的种

中国智、耀环宇 九天上捕捉暗物质

暗物质被科学家比作“笼罩在21世纪物理学天空中的乌云”，它涉及宇宙产生和演化的基本问题，对帮助人类认识世界有重要意义。以暗物质粒子探测为己任的“悟空”无疑是中国科学家为推进人类认识世界的一件利器，在经过一年多成功运行之后，它将在总结经验的基础上，进一步提高探测效率，更好完成自己的使命。根据计划，“悟空”在最初两年进行全天扫描，接受来自宇宙四面八方的高能电子及高能伽马射线，之后将根据全天区探测的分析结果，对暗物质最可能出现的区域开展定向观测。

就在“悟空”在九天之上用火眼金睛扫描太空的同时，在中国四川雅安江锦屏山垂直岩石2400米的地下，另一个以暗物质探测为主要目标之一的“熊猫计划”也在紧张实施中。“上天入地”，“悟空”+“熊猫”，这就是中国科学家揭开暗物质之谜的干劲儿。作为前沿科学课题，暗物质探测当然也是世界上最顶尖的科学家们角逐的领域。美国、意大利、日本等国家都发射或放置过探测暗物质的仪器，而诺贝尔奖得主丁肇中领衔的团队通过在放置在国际空间站上的阿尔法磁谱仪来探测暗物质无疑是最知名的。

“目前，世界上有数十家实验探测暗物质粒子。随着灵敏度逐渐提升，暗物质粒子的剩余参数空间越来越小，人类或许很快就能揭开暗物质的神秘面纱。”常进在一篇文章中对前景作出乐观的判断，并对“悟空”的优秀表现表达了充分的信心。而“熊猫计划”负责人季向东教授对中国科学家在暗物质探测突破中起到的作用充满期待，他说，现代科学史上很少有中国人的名字，教科书中大多是牛顿、爱因斯坦等西方人。在暗物质领域，我们希望，将来的教科书中会出现中国人的名字。现在机会就在我们眼前，不能再错过。



图片绘制:贺萌

链接一 大隐于市

从上世纪30年代起，天文学家就从观测中陆续找到了一些证据，暗示宇宙中物质的质量远远大于所有可见物质的总和。比如，他们发现银河系里千千万万颗恒星的运动速度大于预期，如果没有更多的东西施加额外的引力，银河系本身就会被甩得分离崩析，根本不能凝聚成形。再比如，星系团之类的庞大天体能够弯曲星光，扭曲并放大背后更遥远星系的影像，通过这种引力透镜效应，天文学家发现星系团的质量远远超出其中发光物质的总和。于是，天文学家假设宇宙中存在一类看不见的物质，称它们为暗物质。结合现有的天文观测证据，天文学家普遍相信，宇宙中暗物质的质量大约是普通物质的5.5倍。

主流理论认为，暗物质可能由一大类粒子构成，它们被称为弱相互作用大质量粒子(WIMP)。不同于构成我们身体及周围所有物品的基本粒子，这些暗物质粒子本身质量较大，却不参与任何电磁相互作用。不要小瞧这一“绝技”。归根到底，我们看得见、摸得着、尝得出、闻得到、听得清身边的其他东西，都是电磁相互作用在其中贡献力量的结果。所以，完全参与电磁相互作用的WIMP粒子，就相当于是在粒子世界中本领高超的隐身胖子，既看不见，也摸不着，更不要说用其他感官去感受它了。(文心)

链接二 探测有方

探测暗物质粒子，科学家有3种办法。①主动创造法。能量和质量在一定条件下可以相互转换。如果把足够高的能量浓缩在极小的空间体积之内，这些能量就会转化为各式各样的粒子四散奔逃，被科学家设置在周边的各类探测器记录下来。如能量足够高，理论上，这样的碰撞有可能产生出暗物质粒子。这场粒子碰撞中就会有很大一部分能量不翼而飞。如果发生这样的能量失踪案，便可以为暗物质粒子的存在提供直接证据。

②守株待兔法。暗物质粒子会参与弱相互作用。这种力与电磁力不同，只能在原子核内部发挥作用。因此，尽管暗物质粒子是隐身的，并不意味着它们就可以横冲直撞而不受任何阻挡。就像是荒不择路的兔子一样，它们也有可能一头撞上原子核这个“树桩”。被暗物质粒子撞上的原子核会发光发热，或者被撞得偏离了原来的位置，这些光和热还有位置移动是科学家有可能探测到的。只可惜，原子核太小太小，暗物质粒子撞上去的几率低到几乎可以忽略。科学家在巨大的

探测器里装上大量反应物质，等待过路的暗物质粒子碰巧撞上其中某个原子核。当然，为了尽可能排除其他粒子撞上原子核而产生的干扰，科学家往往把这样的暗物质探测器深埋在地下，让厚厚的岩层把不会隐身的其他粒子尽可能屏蔽在外面。

③九天探测法。有理论预言，当两个暗物质粒子相遇时，它们会相互湮灭，产生出高能伽马射线，或者产生出高能的正反粒子对。不论是伽马射线，还是普通的反物质粒子，都是可以探测到的。如果科学家在暗物质集中的地方探测到了过量的伽马射线，或者在宇宙中探测到了来源不明的高能反物质粒子，它们就有可能来源于反物质粒子的湮灭，从而给反物质的存在提供间接的证据。不过，由于这些信号无法很好地穿透地球大气层，用这种方法来间接寻找暗物质的探测器，必须被发射到地球以外才能够发挥作用。“悟空”采用的便是这第三种办法，到太空中探测高能粒子和伽马射线，期望从中能够找到暗物质存在的证据，并推断出它们的某些性质。(据新华社)

我为何叫它「悟空」

张乐

作为一名普通的天文爱好者，我很幸运。不经意的一次网络上暗物质卫星“征名活动”的参与，让我获得了亲临发射现场的机会，对于我来说，无异于一次人生旅途上的巨大惊喜！

我为暗物质卫星取名为“悟空”，没错，就是那个神通广大七十二般变化的齐天大圣孙悟空。孙悟空作为国人熟知的神话形象，和嫦娥、天宫一样有着独特的中国符号而又广为人知。悟空有着无所畏惧的勇气，而且他有着火眼金睛能看穿一切黑暗，这不正是契合暗物质粒子探测卫星探测暗物质的发射初衷吗？一直以来暗物质粒子如

同存在于迷雾中，因为它即不发射光子也不吸收散射光子，还不参与电磁作用，暗物质就如同“空”一般存在，而我们的探测卫星则是去发现它，去“悟”到它，暗物质粒子是在鸿蒙初辟，即宇宙诞生时就有可能一直存在着的，而去揭开它顽固面纱那需要悟空出马了。悟空此名也正好包含了我衷心希望暗物质探测能够圆满成功的心愿！

作为一颗科研卫星，愿祖国的基础科研能够像孙悟空一样不惧天高地厚，勇于挑战新的目标，在发展科研的道路上越走越远！(作者是中国第一颗暗物质探测卫星征名活动优胜奖得主)



悟空号发射入轨一周年之际，暗物质探索科研团队为其“庆生”。

呼唤教育供给侧改革

刘国强

技能型人才培养应成为大学教育的“香饽饽”，这样才能真正提高技能型职业的劳动力素质。

《2016-2017年度蓝领市场白皮书》显示，技能型白领已成为就业市场“香饽饽”，薪酬甚至“碾压”普通小白领，城市按摩师平均薪资超17000元，居于首位，月嫂、健身教练等职业也有可观收入。

我国技能型人才紧缺，高级技术人才比例远远低于发达国家，无法满足各个行业发展的劳动力需求。因此，高级蓝领成为就业市场“香饽饽”丝毫不足为怪。相关报道已持续多年，从焊工、车工的抢手，到建筑工人、快递员收入远超过大学生群体，再到这次发布的白皮书，都说明了这一点。应该说，一些技能性职业的高收入，对推动技能型人才的培养和社会就业观念的转变，无疑是具有积极作用的。近来职业技术教育有了长足进步，尤其是结合社会发展和技术进步，行业生态和生活方式都在发生巨大变化，一些与互联网或人们生活新需求相关的行业增长迅猛，效益突出，能满足市场需要的技能型从业人员自然待遇优厚。

但应看到，就业市场的“香饽饽”并不能掩饰技能型人才的结构性问题。一方面，少数行业的金蓝领并不能反映蓝领阶层的普遍状况，技能型职业总体收入并不能让人满意。即使诸如按摩师、健身教练、月嫂等高收入职业群体，他们的劳动强度大，工作稳定性差，职业晋升机会少，社会认可程度也不高。因此，高收入并不能带来高吸引力，这样，就业市场的“香饽饽”就无法转换成人们职业选择上的“香饽饽”，市场需求方的紧俏反映的恰恰是供给侧的疲乏；另一方面，我们还应看到，这些高收入“技能型”职业都属于技能要求并不特别高的生活服务业，高技术、高素质、具有创新能力的高端技能型人才的供给问题仍然严重缺失。

因此，首先要让技能型职业成为人们职业选择上的“香饽饽”。从劳动力市场的结构性变化来看，新一代蓝领以技术和服务为驱动，正越来越体现出专业的理念和知识特征。但除了薪资的增长，还应从行业提供的良好职业培训、更为全面的福利保障措施、更具潜力的个人发展空间等方面为技能型人才的成长创造条件，这样才能推动金蓝领时代的到来。

其次，技能型人才培养还应成为大学教育的“香饽饽”，这样才能真正提高技能型职业的劳动力素质。近来高校在应用型人才培养上加大了力度，但大学生专业技能教育和实践能力欠缺的问题仍较为突出，毕业生在就业上也不愿从事技能型职业。这就造成了就业困难与招不到人这一看似悖论的劳动力市场供需矛盾。这里我们不妨借鉴国外一些有益经验。如德国实行“双元制”，这是一套由国家立法支持、校企共建的办学制度。学校负责传授与职业有关的专业知识，企业或公共事业单位等为学生开展职业技能方面的专业培训；加拿大实行“能力中心的课程开发型”实践教学模式，它围绕着从事职业工作所需要的知识、技能来设置学习课程，从而保证学生具备从事某种职业的较高实践能力，使理论与实践紧密地融合在一起。(四川外国语大学教授)

首都科教文化名家联袂科普



出席启动仪式的嘉宾在参观中国地质博物馆

本报北京1月20日电(记者赵晓霞)以“同怀家国情怀 共圆中国梦”为主题的首都科教文化名家联袂科普、文化惠民活动20日在中国地质博物馆启动。据介绍，活动期间地质博物馆将免费开放，并提供免费专业讲解、免费专家鉴定服务，与此同时举行科普讲座、文化交流等活动。

此前，中国地质博物馆已开展了半年的票价优惠、免费讲解、精品展览等百年馆庆活动。据了解，中国地质博物馆于1916年7月正式开馆，目前收藏各类标本20余万件(套)，涵盖地质各个学科领域。

英刊已获有关韩春雨实验相关新数据 提交原始实验数据是关键

据新华社伦敦1月19日电(记者张家伟)就广受关注的韩春雨基因编辑论文争议，英国期刊《自然·生物技术》19日给新华社记者发来一份声明说，期刊已获与韩春雨实验所用NgAgo系统可重复性相关的新数据，调查还在进行中。河北科技大学科研人员韩春雨及其团队2016年5月在全球著名学术期刊《自然》的子刊《自然·生物技术》上发表论文，与当前基因编辑领域内的主流技术CRISPR-Cas9相比，这种新技术在一些方面具有优势。但随后中国以及国外都有学者公开表示，无法重复论文中描述的实验。这项研究成果遭到多方质疑。

在最新声明中，期刊发言人说，自2016年11月28日发表一些学者的通信文章和“编辑部关注”以来，期刊获得了与NgAgo系统可重复性相关的新数据，“在决定是否采取进一步行动之前，我们需要调查研究这些数据”。

对韩春雨提交“新数据”之举，有评论指出，这并不算什么，如果他当初能提交“假数据”骗过审稿人发论文，当然也可能用“新数据”再骗一次。韩春雨能证明自己没有造假的唯一办法是提交原始实验数据。