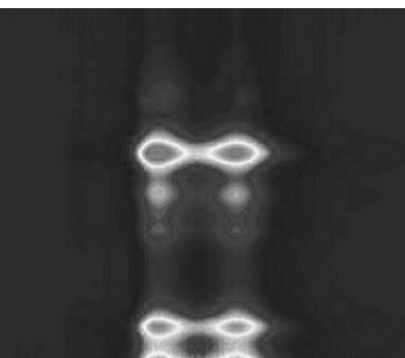


# 新方法可在室温下制造并捕获三粒子

## 有助促进量子计算等领域的发展



由UMD领导的研究团队开发了一种在室温下制造并捕获三粒子的方法。图片来源:物理学家组织网

科技日报北京10月17日电(记者刘震)据物理学家组织网16日报道,由美国马里兰州大学(UMD)主导的一项新研究,开发出一种在室温下合成并捕获三粒子的方法,使操纵三粒子并研究其基本性质成为可能,有望促进生物成像、固态计算和量子计算等领域的发展。

三粒子由3个带电粒子组成,通过非常弱的键能结合在一起。尽管三粒子比电子携带更多信息,在电子学和量子计算等领域大显身手,但在室温下,三粒子通常不稳定,其间的键很微弱,使其很快会分崩离析。目前,大多数关于三粒子的研究都需要在超低温下进行。即使如此,它们“短命”的属性也使科学家很难对其进行控制和研究。

在这项新研究中,论文资深作者、UMD化学与生物化学教授王玉煌(音译)和同事开发出一种在室温下制造并捕获三粒子的方法。他们首先使用化学反应在单壁碳纳米管表面制造出缺陷,缺陷导致纳米管导电表面能出现凹陷——带电粒子流经并陷落其中的阱。

随后,他们将光子对准碳纳米管,吸收光子后,纳米管中的电子从基态转变到激发态,留下带正电的空穴。空穴与电子紧密结合在一起,形成被称为激子的电子-空穴对。当一个激子和一个电子落入阱中时,结合在一起,形成一个由两个电子和一个空穴组成的三粒子。随着三粒子发生衰变,它会释放出光子,使研究人员观察到明亮的发光。

王玉煌说:“令人兴奋的是,三粒子的能

级由阱决定,我们可以使用化学反应操控阱,这意味着,我们可以控制三粒子的能量和稳定性,如此一来,我们有可能建立一个非常干净的系统,研究控制发光二极管和光伏技术的过程,并开发量子信息技术。”

王玉煌解释说,通过改变在纳米管表面上产生的化学缺陷的性质,有可能精确地控制它们捕获的三粒子的电荷、电子自旋和其他性质。在这项研究中观察到的三粒子的亮度是以前报告的7倍多,且其寿命是自由三粒子的100倍以上。

王玉煌团队打算继续精炼这一方法,以精确控制三粒子的合成,研究其基本光学性质。这项研究有望促进生物成像、化学传感、能量捕获、固态计算和量子计算等技术领域的发展。

# SpaceX再申报20份部署计划——

## 42000颗卫星排队上天

### 今日视点

本报记者 张梦然

SpaceX正在申报20份让人惊掉下巴的卫星部署计划——每份1500颗,共计30000颗!

美国联邦通信委员会(FCC)帮他们向管理全球宽带资源分配的ITU国际电信联盟递交了这一申报。而此前,FCC已经批准了他家1.2万颗卫星的星链(Starlink)部署。

没错,加起来,SpaceX希望最终能够操作42000颗卫星。

要干啥?这是啥样的需要啊,用得了那么多卫星?!

### 无信息死角的“数字地球”

SpaceX最新的回复是:要确保他们的网络能够负责任地满足“预期需求”。

而马斯克的“预期需求”,就是一个无信息死角的“数字地球”——一举改变既往高成本、低可靠性的网络,直接弥补全世界范围的互联网“缺口”。

为此,星链星座要成为全球最大卫星星座,真正实现覆盖全球的自组网络,彻底摆脱光纤和基站的地域限制。

但瞄准这个“数字地球”的,不止一家。

目前的竞争者,还有一网(OneWeb)星座、亚马逊的柯伊伯(Kuiper)星座、美国轨道通信公司(Orbcomm)的星座等。星链计划此前估算成本100亿美元(尚未增加3万颗前),但如果能成为笑到最后的,预期年收入将高达300亿美元,也就是SpaceX未来的最主要收入来源,当然值得全力以赴。



卫星由猎鹰9号火箭大量部署。

图片来自网络

随着5G浪潮正在全球兴起,星链计划也被相当一部分人认为会和5G网络“正面硬杠”。

尽管从本质上讲,天基互联网和5G无论是技术和通信方式上并不冲突,但人们仍然预测二者竞争会从通信技术领域,延伸至所有的下游产业链上,并且断言:这里弥漫着下一代互联网的硝烟。

### 4万余颗卫星缀成链

今年5月24日,荷兰的一位卫星跟踪者马可·兰博埃克发布了一段惊人的视频——数十颗卫星组成的“星星锁链”,闪耀夜空。

这一天,正是SpaceX公司的猎鹰9号火箭成功地将60颗卫星一次性送入了距离地表

440公里的初始轨道——这还仅仅是SpaceX公司庞大的星链计划的开始。

继5月第一批之后,他们很快就将发射第二批星链卫星。按计划,今年内还会部署2—6批,每批60颗。预计到2024年部署完成4425颗,而这还只是部署在近地轨道,即地球上方1150—1325公里处的卫星,都在Ku与Ka波段之间传输数据。SpaceX另有7518颗卫星,将部署在更接近地面的极低地球轨道,即地球上方335—346公里处,以V波段传输。

这些发射,还都属于之前批准的1.2万颗卫星之内。

想知道目前有多少颗卫星正在绕地球运行?

忧思科学家联盟4月1日发布数字,当前

在轨运行的卫星总数是2062颗,而人类已发射所有人造卫星总数约8100颗。SpaceX的4万余颗目标,会将这个总数提高近5倍!

### 质疑声音一箩筐

这一计划公布后,人们很担心自己头顶上将发生的各种问题。

首先是控制与安全。FCC此前曾拒绝过Swarm公司的卫星发射,一个理由就是这些卫星体积太小而无法被空间监管网络追踪,甚至可能危及轨道上其他卫星的安全。这批卫星尺寸为10×10×2.5厘米。

星链卫星显然大得多,单颗重量都有386公斤。而且,确实也有那么一个“任性”的星链成员,它离欧洲空间局的卫星轨道太近了,迫使欧空局进行了一个回避操作。SpaceX呢,将此事件归咎于其呼叫寻呼系统中的“错误”。

至于地面的安全,SpaceX承诺星链卫星至少95%的组件都可以在生命结束后返回大气层时,通过快速燃烧全部解体。

另一个担忧的声音来自天文学家。当上万辆卫星包围地球时,天文观测可能将受到严重干扰,因为这些闪烁的低轨卫星显然肉眼可见,这对正在竭力探索宇宙深空秘密的科学家和天文设备来说,可能是一场灾难,或需要新的识别及排除卫星干扰技术。

此外还有一箩筐的质疑声音,包括可行性差、地面如何支持、卫星频段如何与现行手机标准兼容、卫星的单向广播方式如何满足交互、费用会不会高得吓人……

疑问可能会越来越多。毕竟,我们的地球还不曾被4万多颗卫星包围过。

# 哈勃望远镜拍到星际彗星首张清晰图像

科技日报北京10月17日电(记者刘震)据美国《新闻周刊》网站16日报道,由美国国家航空航天局(NASA)和欧洲航天局管理的哈勃太空望远镜为首颗被“验明正身”的星际彗星“2I/鲍里索夫”拍摄了照片,是迄今望远镜为这颗神秘星际天体拍摄的最清晰照片。

这颗彗星被命名为“鲍里索夫”是为了纪念它的发现者、克里米亚业余天文学家根纳季·鲍里索夫。今年8月,鲍里索夫首次发现了这颗星际彗星。2I表示其为“第二颗拜访

太阳系的星际天体”。第一颗是2017年10月在太阳系大闹一场,却最终离去的“1I/奥陌陌”。

美国加利福尼亚大学洛杉矶分校彗星观察团队负责人戴维·杰威特说:“奥陌陌”看起来像一块岩石;但“鲍里索夫”更像是一颗普通的彗星。为什么两者如此不同,这令人困惑。”

10月12日,天文学家利用哈勃望远镜对这颗彗星进行了更好地观察,那时,它距地球

约4.2亿公里。新图像显示,这颗星际彗星与我们太阳系中的彗星非常相似。巴尔的摩太空望远镜科学研究所的阿玛亚·莫罗·马丁说:“尽管另一个恒星系统可能与我们的恒星系统迥然不同,但事实是,这颗彗星的特征似乎与太阳系中彗星的特征非常相似。”

这颗彗星超快的行进速度和轨迹表明它来自星际空间,并将再次回到那里。天文学家们估计,它以177027公里/小时的惊人速度行进,并将于今年12月在距离地球3.1亿公里

以内的地方掠过。杰威特说:“它的行进速度如此快,根本不受太阳的影响。”

虽然迄今为止,天文学家在太阳系只发现两个星际物体,实际上在任何时候都可能发现数千名神秘“游客”穿越我们周围,但大多数因亮度不足,用当前的技术无法探测到它们的存在。

科学家希望在“2I/鲍里索夫”超出我们的观察能力之前进一步揭示它的“庐山真面目”。

# 剑桥中国论坛探讨中英科技合作

本报驻英国记者 田学科

10月15日,由剑桥中国中心和启迪英国联合主办的“2019剑桥中国论坛”在剑桥大学惠康基金会中心举行。本届论坛以“助力中英投资贸易,领跑科学技术前沿”为主题,深入探讨了中英两国在科技研发、项目投资和贸易往来等领域的合作与互补关系。

剑桥中国论坛中心主任李金朝在论坛开幕式上介绍说,“2019剑桥中国论坛”得到来自中英两国政府、商务机构的大力支持,包括中国驻英国大使馆、英国国际贸易部、剑桥郡和彼得堡联合政府、剑桥郡商会、剑桥科技园和剑桥商业促进会等,对论坛的举行给予了大力支持。李金朝告诉科技日报记者,这是该中心成立以来第二次举办此类活动。“目前‘剑桥中国论坛’已成为连接剑桥科技集群和中国的一流商务平台,它将积极推动中英之间的优势互补与投资贸易合作”。

剑桥郡商会负责人约翰·布里奇指出,剑桥地区是英国科技创新和发展最快的地区,不会受脱欧的太大影响。中国的市场巨大,对英国有很强的吸引力,但我们需要了解清

楚的是中国需要什么,我们在中国面临的竞争对手是谁?

“剑桥现象”创始人查尔斯·科顿为大家阐述了“剑桥现象”的起源及发展,并描述了当代“剑桥现象”的特征,认为中英两国在生物医药、信息技术等领域有着巨大合作空间。剑桥大学圣埃德蒙学院院长马修·布鲁克则以剑桥与丝绸之路为主题,分享了一系列剑桥与中国在各个领域的紧密合作。

启迪英国总裁林存表示,中国投资者和市场比过去任何时候都更加愿意与英国企业合作,中英关系迈入“黄金时代”,多种创新合作方式应运而生,“剑桥中国论坛”就是其中之一。

与会代表认为,英国科技研发实力雄厚,中国不仅市场巨大且对外投资能力逐年增强,中英两国在科技、贸易和投资等领域的合作有很大的发展空间。在为期两天的论坛上,来自中英两国政府、学术机构、企业和投资部门等130余位专家学者和行业领袖,围绕生物科技、人工智能、5G、知识产权保护等领域如何推动和加强中英双向合作,建言献策。数十家投资机构 and 16家英国科技创新公司还进行了深度交流。



# 太原舰结束访日起航回国

科技日报讯(记者陈超)10月16日上午10时,中国海军太原舰结束在日本的访问,从东京晴海码头起航回国。应日方邀请,太原舰返航途中,在东京湾以南海域,与日本海上自卫队“五月雨”号驱逐舰开展了海上联合训练。太原舰与“五月雨”号驱逐舰在统一指挥下,依次进行了单纵队、左/右横队、方位队等科目的编队运动训练。期间,双方还进行了灯光通信训练,太原舰用信号灯打出“CHINA”灯光信号,“五月雨”号驱逐舰用信号灯打出“JAPAN”灯光信号。相关科目训练结束后,双方舰艇进行了海上告别仪式,两舰舰员在舰桥列队,相互致意告别。

图为中国海军太原舰与日舰进行灯光通信。

太原舰供图

# 动物冬眠会对染色体产生负面效应

科技日报北京10月17日电(记者顾钢)许多哺乳动物通过冬眠来度过寒冷季节。

冬眠动物体温越低,越可以减少能量消耗。但这不全是好处,奥地利维也纳兽医大学的一项最新研究发现,较低的温度易增加染色体端粒收缩,从而可能加速细胞死亡。要避免这一结果,动物需要消耗大量能量才能修复细胞。

研究人员发现,在冬眠期间,较低体温的哺乳动物可以减少90%以上的能量消耗。在缺乏食物的情况下,减少能量消耗对动物生存是非常有益的。但是动物低温状态下冬眠会引起诸如染色体端粒收缩的问题。在对林睡鼠和花园睡鼠实验中,发现,在较高体温下越冬的睡鼠有更长的端粒,但也消耗更多的能量。研究人员朱莉娅·诺瓦克解释说:“这似乎是在维持完整的染色体端粒及细胞存活,与通过低体温下冬眠来最大限度减少能耗之间找到一个折中方案。”

研究人员还发现,林睡鼠和花园睡鼠在不同温度下冬眠,其染色体端粒缩短存在显著差异。它们在实验室中分别被置于3℃和14℃的冬眠状态,14℃时睡鼠比在3℃时消

耗更多能量,而染色体端粒在14℃时比3℃要好得多。这一新认识支持了迄今被广泛接受的关于冬眠也有代价的假设。

诺瓦克认为:“深度冬眠与细胞水平的成本有关,也就是说,端粒缩短后恢复其长度,必须以动物的体能消耗为代价。以前的科学假设可能高估了动物深度冬眠可以减少体能消耗的好处。”

冬眠尽管有许多优点,但研究也发现其存在相关问题。由于免疫功能下降,反应减慢,氧化应激增加,动物从冬眠中频繁醒来还会导致能量储备的快速减少,而新陈代谢的上调与活性氧化合物的产生有关,后者会导致端粒更快地缩短。

端粒的长度通常被用作衰老的标志,在每次体细胞分裂后都会缩短。如果其长度无法恢复,则细胞最终死亡。而在冬眠期间,破坏了端粒的恢复。

这项研究对人类医学也具有重要意义,研究表明,人类的慢性压力会加速端粒缩短。相反,生活方式的改变会减慢端粒的缩短,从而对细胞以及整个生物的衰老过程产生积极影响。

『毛茸茸』暗物质或在早期宇宙中制造出纤细长丝



科技日报北京10月17日电(记者刘震)

据美国趣味科学网站16日消息,一项新研究称,据信约占宇宙总质量25%的暗物质可能由极微小的轻粒子组成。模拟显示,这种“毛茸茸”暗物质或许改变了宇宙历史的进程,并在早期宇宙中制造出了纤细的长丝而非星系。

暗物质是一种遍布整个宇宙的未知物质。它不发光,因此被称为暗物质。但它的引力作用将星团束缚在一起,并导致星系边缘的恒星更快旋转。许多科学家认为,大多数暗物质是冷的,这意味着其移动速度相对较慢。但也有人持不同观点,认为其可能又小又毛茸茸的,这意味着它会因为轻巧而迅速移动。

相关论文发表于最新一期《物理评论快报》。论文合著者、美国普林斯顿大学天体物理学研究生拉克兰·兰卡斯特说:“我们的模拟表明,在拥有毛茸茸暗物质的宇宙中形成的第一批星系和恒星,与拥有冷暗物质的宇宙中出现的第一批星系和恒星看上去非常不同。”

兰卡斯特解释说,有些科学家认为,暗物质由弱相互作用大质量粒子(WIMP)组成,WIMP的质量为质子的几十倍或几百倍。暗物质应该堆积于星系中央,但迄今没有人发现这一点。

如此一来,毛茸茸暗物质比冷WIMP暗物质更难聚在一起。毛茸茸暗物质会聚成又长又稀疏的物质——比束状星系更大的细丝,因此,星系将更大或更晚一点诞生。暗物质在星系中央的堆积也将变得更加困难,这或许可以解释为什么天文学家在观察星系时没有观察到这种团块。

研究人员表示,即将升空的望远镜能追溯到宇宙历史的这一极早期,并有可能区分不同类型的暗物质,从而使物理学家更好地理解其性质。

包括位于智利的巨型天文望远镜和在世界各地建造的30米级望远镜等仪器,将很快可以追溯到宇宙最早的某些时期。兰卡斯特说,这意味着“我们要么开始看到毛茸茸暗物质产生的影响,要么就排除它们。”

浩瀚星河,肉眼可见不过冰山一角。宇宙的绝大部分秘密,对人类来说依然是隐藏的,譬如暗物质。尽管这是一种因存在现有理论无法解释的现象而假想出的物质,但不妨碍它是宇宙的重要组成部分。暗物质的密度非常小,但是总质量很大,它是人类探索更深层次宇宙奥秘时无法回避的问题。它们究竟是“毛茸茸”还是“光秃秃”,不仅仅是有趣这么简单,还将刷新我们对星系形成和演化的认识,一旦确定,将会改写所有的天文教科书。

# 为什么有些人晚睡早起仍生龙活虎

科技日报华盛顿10月16日电(记者刘海英)我们工作生活中会遇到这样一些人,他们能同时扮演“夜猫子”和“早起鸟儿”两种角色,晚睡早起,却能够全天候精力充沛。这些“短睡眠者”让人艳羡,但我们却无法效仿。是什么导致他们如此“超能”?美国一项新研究发现了其中关键——一种叫做NPSR1的受体的基因突变。研究人员16日在《科学转化医学》杂志上发表论文称,该突变在人类睡眠学中具有重要作用,将其引入小鼠体内可使其减少睡眠,而不会表现出睡眠不足、记忆形成受损的迹象。

睡眠对人类健康至关重要,但科学家对如何调节睡眠的时间和知之甚少。普通人每晚需要至少7个小时的睡眠才能保证第二天有充足精力,若长期睡眠少于6个小时,会导致记忆力下降,并增加肥胖、心脏病和中风等风险。但对于“短睡眠者”来说,6个小时睡眠足矣,即便每天只睡4—6个小时,依然会生龙活虎。

为了解“短睡眠者”的遗传秘密,美国加州大学旧金山分校和犹他大学研究人员合作,对一个“短睡眠者”家族的两个成员进行了基因测序,发现他们体内一种叫做NPSR1的受体的基因发生了突变。研究人员将这种突变引入小鼠体内,结果发现,与野生型同类小鼠相比,突变小鼠更为活跃,睡眠时间更少。更重要的是,这些突变小鼠有很好的恢复力,虽然它们睡眠时间少且面临更大的睡眠压力,但其记忆力测试与野生小鼠一样好。此外,突变小鼠还表现出一些生物学差异,因为它们的神元对与NPSR1相互作用的神经肽NPS异常敏感。

研究人员表示,这一发现凸显了NPSR1受体在人类睡眠生物学中的重要性,阐明了睡眠调节和记忆巩固之间的关系。同时他们强调,提高睡眠效率可以使普通人群和患有睡眠障碍(例如失眠)的患者受益,但在利用这一发现开发出治疗睡眠问题的新疗法之前,还需要更好地了解NPSR1的作用。