

# 在香山科学会议第767次学术讨论会上,专家建议: 抢占先机,去冰巨星一探究竟

■本报记者 张晴丹

浩瀚的宇宙里,有许多未知的秘密等待着人类去探寻。

对于“家门口”的太阳系,科学家已经开展了一系列研究,除地球外,已对八大行星中的5颗进行了多次探测,但仍有两颗行星没有专属的探测任务。

“太阳系中有两颗行星距离太阳最远,即天王星和海王星,它们也被称为冰巨星。我国要在太阳系内行星探测上实现原创性突破、取得世界领先地位,冰巨星是最好的切入点,我们要努力抢占先机。”近日,在香山科学会议第767次学术讨论会上,会议执行主席、中国科学院院士杨孟飞如是说。

## 科学价值很高,仍是探测空白

科学问题是行星探测最主要的牵引和驱动力,涉及天文学、地质科学、气象学、物理学、化学、生命科学等多个学科。2021年,《科学》杂志公布了新的“125个科学问题”,其中至少有9个问题与行星探测直接或间接相关。

对地球“邻居”们的探测和研究,从未停止过。目前人类共实施了110余次行星探测活动,其中以火星、金星探测最多,水星、木星、土星、矮行星、小行星、彗星也有相关的专属任务。

“为什么我们把目光锁定在冰巨星上?因为我们对冰巨星的所有认知,只来源于美国国家

航空航天局1977年发射的“旅行者2号”探测器在1986年和1989年对两颗冰巨星的短暂飞掠。此后,人类还没有实施过专门的冰巨星探测任务。”会议执行主席、中国科学院院士王赤说。

杨孟飞强调,冰巨星及其卫星具有很高的科学价值。“冰巨星作为最接近太阳系边缘的行星,保留了大量太阳系形成初期的气体,包含了原恒星云的状态条件和行星形成的位置信息,是研究太阳系和系外行星的蓝本。”

尽管在地面和空间大口径望远镜的辅助下,人类极大加深了对冰巨星系统的认知,但关于冰巨星及其多样化的卫星和行星环,仍有许多悬而未决的科学问题,亟待对冰巨星开展抵近环绕探测。因此,冰巨星成为当前国际深空探测和空间科学研究领域的前沿热点。

然而,对太阳系极远和极寒的冰巨星系统实施探测,技术难度极大,目前仍是空白。

## 海王星探测是首选

到底是选择天王星还是海王星作为第一站?美国目前选择距离相对较近的天王星作为探测目标。美国2023—2032年行星科学和天体生物学十年调查报告提出了“天王星轨道器和探测器”(UOP)这一旗舰级任务,其科学目标涉及天王星的起源、内部与大气构成、磁层、卫星和光环。

与会专家认为,中国要走向星辰大海,可以选择另外一条路。

“因为距离柯伊伯带更近,所以海王星探测可观测并搜集柯伊伯带天体相关信息。海王星探测不仅能够填补空白,而且一次任务可实现多个探测目标,具有更多的科学主题和更高的科学价值。因此,应将海王星作为我国冰巨星探测优先重大任务的首选目标。”杨孟飞说。

海王星有14颗已知的天然卫星。其中,海卫一是一仅有的大型卫星,它是太阳系第七大卫星,直径2706公里,略小于月球。

北京大学地球与空间科学学院教授何建森表示,自从对木星的木卫二、土星的土卫二等开展有限的探测以来,人类意识到冰卫星存在冰下海洋,并间歇向外喷发形成羽流结构。然而,冰下海洋到底什么样,能否孕育生命,这是行星探测科学要回答的重大问题之一。

值得一提的是,与其他大型卫星不同,海卫一运行于逆行轨道。科学家据此猜测,它可能是被海王星捕获的柯伊伯带天体。

## 环绕探测势在必行

实际上,“旅行者2号”对天王星和海王星

的飞掠,以光学相机、磁场、辐射场探测为主,相对于两颗行星16~17小时的自转周期,获取的数据十分有限,目前仍然缺少全局的科学数据。

“要实现环绕探测目标的详细观测及物理量测量,必须进行环绕探测。未来,环绕探测势在必行。”杨孟飞强调。

与会专家介绍,探测器到达海王星后,可以利用海卫一降低捕获速度增量,进入海王星约70°大倾角椭圆轨道,开展海王星磁场立体探测,随后,通过多次共振借力降低远心点高度,最终进入使命轨道,在25万公里轨道高度开展海王星和海卫一的环绕探测。

其中,能源动力问题是实施计划的关键。“传统的太阳能电池阵无法满足冰巨星探测器的能源需求,需要采用空间核电源技术。目前我们已经在这个领域取得了关键技术突破,未来还需要以冰巨星探测任务对空间核电源长寿命、小型化、轻量化的需求为牵引,做更多的重点攻关工作。”会议执行主席、中国工程院院士罗琦表示。

“冰巨星环绕探测任务周期长、技术难度大,建议通过多渠道深化论证海王星环绕探测任务方案,提早进行相关技术布局,重点开展极远距离飞行器总体设计、空间能源、极远距离通信等关键技术前期攻关工作,力争在国际上首次实现人类对冰巨星的环绕探测,为航天强国和科技强国建设作出更大贡献。”杨孟飞说。

## 发现·进展

### 中山大学肿瘤防治中心

## 证实立体定向放射治疗在复发小肝癌中的疗效

本报讯(记者朱汉斌)中山大学肿瘤防治中心教授张耀军、刁勉团队首次通过随机对照临床试验方式证实了立体定向放射治疗在复发小肝癌中的确切疗效和良好的安全性,为肝癌的治疗提供了新选择,具有重要的临床意义。12月19日,相关成果在线发表于《临床肿瘤学》。

射频消融是早期肝癌最常用的根治性治疗手段之一。既往已有多个回顾性对照研究提示,立体定向放射治疗与射频消融治疗小肝癌的总生存率相当,且立体定向放射治疗可获得更高的局部控制率,但缺乏高级别循证医学证据的支持。因此,对于复发小肝癌的治疗,射频消融与立体定向放射治疗孰优孰劣,尚无定论。

为了回答这个关键临床问题,研究人员开展了一项前瞻性随机对照研究,共纳入166例复发小肝癌患者(单发,直径≤5cm),

1:1随机分配接受射频消融或者立体定向放射治疗,治疗后继续随访至少两年,以比较两种治疗方式的疗效和安全性。

结果显示,相比射频消融,立体定向放射治疗可以获得更好的局部控制率和局部无进展生存率,但两组的总生存率无显著差异,提示两种治疗方式均可以作为复发小肝癌的根治性治疗手段。安全性方面,两组的不良反应发生率相似。两组整体安全性良好,大多数不良反应可通过对症治疗缓解,且两种治疗方式均不会造成肝功能恶化,无患者发生治疗相关性死亡。

该研究证明了立体定向放射治疗的局部控制率优于射频消融,可以作为复发小肝癌的首选治疗手段之一。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1200/JCO-24-01532>

### 中国科学院上海微系统与信息技术研究所等

## 制备出晶圆级金刚石基氧化镱阵列化单晶薄膜

本报讯(见习记者江庆龄)中国科学院上海微系统与信息技术研究所研究员欧欣团队联合南京电子器件研究所研究员李忠辉团队,在金刚石基氧化镱异质集成材料与器件领域取得突破性进展。近日,该研究成果在第70届国际电子器件大会上以口头报告的形式发表。

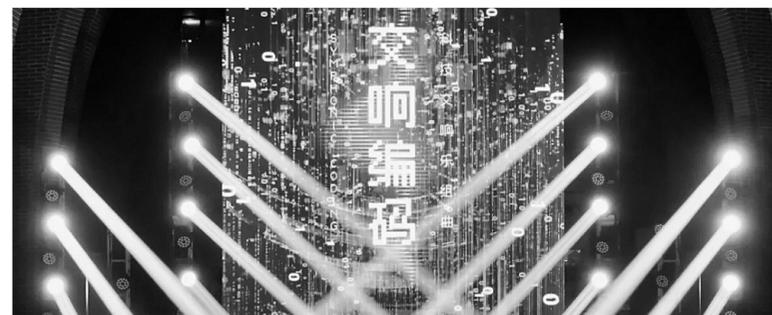
氧化镱的热导率最低,不到硅材料的1/5,这使得氧化镱器件在大功率工况下存在严重的自热效应和寿命短等可靠性问题。作为自然界中已知热导率最高的材料,金刚石是大功率射频器件的理想热沉材料。因此,将金刚石用于异质集成已成为大功率器件热管理的重要研究方向,但通过直接外延生长和晶圆键合实现金刚石基异质集成材

料,仍面临巨大挑战。

基于欧欣团队开发的异质集成衬底材料(XOI)晶圆转印技术,联合团队率先在国际上实现阵列化氧化镱单晶薄膜与1英寸金刚石衬底的异质集成,转移处理后氧化镱单晶薄膜材料的多项指数均为目前已报道最优。基于此制备的射频器件性能和散热能力得到显著提升,相同功率下,器件结区最高温度较氧化镱衬底器件降低250℃,散热能力提升11倍。值得一提的是,该方法成本较低,不受晶圆表面质量限制。

该工作充分证明了晶圆级金刚石基氧化镱异质集成材料具有优异的散热能力和广阔的应用前景。

## 科技交响乐组曲在国科大首演



演出现场。 国科大供图

本报讯(记者张晴丹)近日,北京交响乐团2024年重点创作项目——科技交响乐组曲《交响编码》在中国科学院大学(以下简称国科大)首演,演出由北京交响乐团、国科大、中共北京市怀柔区委员会共同主办。

《交响编码》由《万物生长》《微观世界》《太空探秘》《时空隧道》《量子节拍》和《逐梦追光》六大乐章组成,由青年作曲家郑阳作曲,青年指挥家金郁矿执棒,北京交响乐团演奏。创作者从生物科学、航天科技、量子力学等前沿科技中获取创作灵感,并将电子音乐、声学科技、人工智

能、视听实时交互等元素和手段融入音乐创作,展示出艺术与科技的巧妙融合,为观众带来别样的视听盛宴。

中国科学院自动化研究所研究员董未名的主要研究方向为计算艺术。在他看来,科学和艺术不是对立的,而是相辅相成、彼此启发的。“如果说科学是探索真理的工具,那么艺术就是表达美的载体,它们共同帮助我们理解世界和人类自身。如今,我们用科技谱写音乐,用艺术诠释科学,这正是科学与艺术携手共进的最好体现。”

## 青岛大学:按下学科建设“快进键”

■本报记者 廖洋 通讯员 杨伦

今年,青岛大学学科建设捷报频传:材料科学、工程学两个学科进入全球排名前1%,实现历史性突破;免疫学、心理学与精神病学两个学科进入全球前1%。截至目前,该校进入全球排名前1%的学科数量已达14个,位居全国第38位。2014年1月至2024年8月,该校共发表Web of Science数据库收录论文32704篇,被引597619次,在国际学术机构中排名第482位,在内地高校中排名第55位,成为进步最快的高校之一。

这是青岛大学全力建设学科“高峰”,不断拓展学科“高原”,打造优势特色明显、各学科门类协调发展的学科生态体系带来的新成果。

该校党委书记胡金焱在接受采访时表示,青岛大学坚持以高水平学科带动高水平科研,走跨学科、大协作、深融合的创新之路,聚焦一流学科突破,以集群发展和交叉融合为路径,全面整合创新资源,激发学科发展潜力和科研创新活力。

### 打造学科建设“高峰”

该校实施“筑峰工程”,以一流学科建设为牵引,打造学科建设特区,强化建设系统科学、纺织科学与工程、临床医学3个高峰学科,协同建立特色高峰学科建设机制。实施人才引育特区政策,支持学科按需自主确定人才引育计划和薪酬待遇,建立健全以贡献、质量和特色为导向的资源配置机制和绩效考评机制,引导学院



青岛大学医科大楼。 青岛大学供图

学科产出高水平成果,高峰学科建设不断取得新突破。

学校入选山东省一流学科高水平大学“冲一流”建设高校,系统科学学科入选山东省一流学科建设“811”项目B类潜力学科、山东省高水平学科优势特色学科和青岛市产教融合示

范学科,在软科中国最好学科排行榜连续4年位居全国第二位。纺织科学与工程学科入选山东省高水平学科高峰学科,在软科世界一流学科排行榜中位居全球第四位。临床医学学科入选山东省一流学科“筑峰计划”、山东省高水平学科优势特色学科和青岛市产教融合示范学科。

“我们一直坚持强化引领性、突破性、服务性,充分发挥学校综合性大学优势,实施学科集群发展战略。”青岛大学校长魏志强告诉记者。

学校将40个一级学科凝练组合成7个学科集群,着力打造“3+4”学科集群建设体系,辐射带动相关学科协同发展。制定印发《青岛大学关于推进学科集群建设的实施意见》《关于加快推进“纺织+”

学科集群建设的若干举措》,按照“一群一策”原则,分别制定学科集群建设方案。成立发展战略咨询委员会、学术与学科建设委员会、企业家咨询委员会等专家组,充分发挥学科专家作用,指导推进学科集群建设。搭建纺织与先进材料科创中心、复杂性科学研究中心等学科集群协同

创新平台,着力打破学院学科壁垒和体制机制壁垒,打造新型学术共同体。

2022年以来,该校学科集群建设驶入快车道,建设成效显著。例如,引育多名院士、国家级领军人才、国家级高层次人才等;1人荣获2024年中国纺织科学最高荣誉“纺织科学成就奖”,并入选“2022年度中国纺织行业创新人物”;获教育部高等学校科学研究优秀成果奖科技进步奖二等奖1项、国家级教学成果奖二等奖3项,获国家专利银奖1项、优秀奖1项,获山东省技术发明奖一等奖2项,山东省科技进步奖一等奖1项;获批机器人智能交互技术教育部工程研究中心。

### 搭建交叉融合平台

在青岛大学数字医学与计算机辅助手术研究院里,该院院长助理夏楠正通过手势向计算机辅助手术设备隔空传达指令,查看大屏幕中病人的器官情况。“我们做了大量的数字规划,获取了许多器官样本并对其进行数字化,这样就可以基于大数据的研究,进行更精确的器官病症分类,在提高手术效率的同时,更精准地服

## 科学时评

你是“小脑斧”,还是“小脑腐”?如果没听懂,那你可能“out”了。

近日,英国牛津大学出版社发布了2024年度关键词——“脑腐(Brain Rot)”。这个词听起来很像中文互联网上对“小老虎”的爱称“小脑斧”,但它揭示的却是一种并不可爱反而有点儿可怕的时代病:网络上充斥的碎片化、低质量内容,正在广泛蚕食人们的心智状态,导致大脑像“腐烂”一样,出现一定的功能衰退。

尽管今年才“爆火”,但这个词最早可追溯到亨利·梭罗1854年出版的名著《瓦尔登湖》。作为一名自然主义者,梭罗对技术发展对人类思想、智力带来的退化充满警惕:“当英国致力于治愈马铃薯病时,难道没人试图治愈更广泛且更致命的‘脑腐’吗?”100多年后,美国媒体文化研究者尼尔·波兹曼在其著作《娱乐至死》中,对这一担忧进行了鞭辟入里的分析:在电视和媒体主导下,公众话语正变得肤浅、琐碎,甚至失去严肃性,这一进程有可能最终导致文化衰落。

从梭罗到波兹曼,再到今天的牛津大学出版社,170年间,尽管一直有各方学者著书立说,表达深切的关注和忧虑,但“脑腐”症状却像自然界真正的腐烂一样,呈现出持续蔓延且不断加重的态势。

当下,人类进入以算法为核心的社交媒体时代和人工智能时代,微博、短视频、小游戏将人们的时间撕碎成几分钟乃至几秒钟的片段,随时都可能跳转到购物平台的机制,将“转移注意力”本身做成了生意;基于用户偏好打造的精准推送,把本已封闭的“信息茧房”进一步打造成了“定制单人房”……在唾手可得的多巴胺驱动下,“快乐”变得越来越简单,同时也越来越空洞;真正建立在理解、思考、创造、追求真理之上的幸福感,成为这个时代的稀缺之物。

越来越多的科研成果已经证明,频繁切换任务(例如同时观看视频和浏览网页)会削弱个体的认知控制能力,进而影响专注度和记忆力;过度使用社交媒体会改变大脑的结构和功能,可能导致学习效率下降甚至提高抑郁症发病率;阅读习惯的变化正在让人们的思考能力和批判性思维的发展受到限制……

如今“脑腐”症状已泛滥至此——即便是今天依然保留阅读爱好的人们也会惊讶地发现,习惯了当代畅销书那种以短句、短段落为主的行文方式后,再翻开学生时代读过的名著,几乎很难适应那种大段的文字密度;而十几年前流行的“爽文”“大片”,在今天看来可能已经不够快节奏、不够吸引人了……

回到文章开头那个问题,你知道“脑斧”和“脑腐”吗?你会因为不知道而感到自己“out”了吗?也许在这个时代,人们恰恰应该勇于“out”,勇于远离那些时髦而速朽的内容,为大脑腾出一些空间,放一些名为“深度阅读”“哲学思考”“批判思维”和“艺术创作”的精神“防腐剂”。

## 「娱乐至死」时代,别做「小脑腐」

■李晨阳