

科技云

科技连着你我他

本期观察:李佳沅 陈俊旭 蔡从润

半导体电荷存储器



最近,复旦大学某团队研制出一款擦写速度达到皮秒级的闪存器件。据悉,该款存储器每秒可完成25亿次擦写操作,是人类目前掌握的擦写速度最快的半导体电荷存储器,相关研究成果已发表于《自然》杂志。

该团队称,他们攻克了“非易失存取速度极限”难题,提出“超注入”理论,通过调控材料物理特性,大大提高了存储速度。

与传统存储器相比,半导体电荷存储器速度提升近千倍,且功耗更低、寿命超10万次循环,性能超越同代易失性存储器标杆SRAM技术,可为人工智能、数据中心等高算力场景提供硬件支持。

未来,该材料或将在全球物联网、边缘计算、AI推理等前沿计算场景中具有广泛应用前景。

有序半导体材料

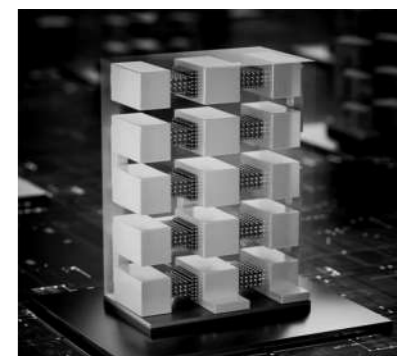


前不久,荷兰特文特大学某团队研发出一种在常温下制备高度有序半导体材料的新技术。据悉,制造出的有序半导体材料可在300多天内保持性能稳定,为新型太阳能电池和电子产品的发展奠定基础,相关论文已发表于《自然》杂志。

据了解,传统的金属化合物钙钛矿材料大多为杂乱无序的晶体结构,需要提升加工温度变成有序材料,这对工艺及成本都提出了极大挑战。

此外,研究团队介绍,有序半导体材料大幅降低了材料内部缺陷的数量,提升了光电子学效率,可高效吸收太阳光。未来,该材料将在发光二极管、半导体和太阳能电池设备中具有较大应用前景。

二维环栅晶体管



近日,北京大学某团队研制出世界首例低功耗二维环栅晶体管。据悉,这是迄今速度最快、能耗最低的晶体管,相关成果已发表于《自然》杂志。

据报道,该团队运用自主研发的“超薄”材料和“天然绝缘”材料,制作出二维环栅晶体管,实现对晶体管的“跨越式”升级。

该材料界面结构平整,性能稳定,能极大减少电流损耗。

研究人员介绍,他们以此技术突破,研制出二维环栅逻辑器件。这种逻辑器件未来有望带来类脑计算芯片的硬件突破,使其具有传感、存储、计算一体化的集成功能。

此次,天问二号的主要任务目标是对小行星2016HO3进行探测、采样,然后探测器与返回舱分离,返回舱将其所采样品送回地球。随后,探测器继续前往主带彗星311P开展科学探测。

那么,此次任务为什么把这两颗星球作为主要探测目标?其背后的科学价值有哪些?探测过程中需要攻克哪些难关?对未来的行星探测具有哪些重要意义?请看本期关注。

解码天问二号太空之旅——

一场充满挑战的“星际马拉松”

本报记者 刘丹



天问二号探测器发射升空。

新华社发

研究太阳系和地球起源的“活化石”

进入科学时代以来,人类对小行星的关注,曾长久弥漫着忧惧之情。

小行星如同宇宙中沉默的游荡者,轨道难以捉摸,被科学家形象地称为“近地天体”。

1994年,“苏梅克-列维9号”彗星撞击木星。这一骇人景象让世人惊觉,于是全球天文学家们建立起“哨兵网络”,持续监测、计算着成千上万颗近地小天体的轨道数据,预测它们与地球未来的“亲密程度”。

正是这种不懈的观测,让2016HO3这颗独特的小行星进入了人类的视野。

这颗直径仅相当于足球场大小的天体,因其距离地球较近,与地球共享公转轨道,被科学家称为“准卫星”。

这种若即若离的引力羁绊,使其成为人类探索近地小天体的绝佳目标。更重要的是,探测小行星2016HO3有可能为科学家研究太阳系和地球的起源提供重要的信息。

科学家推测,小行星2016HO3表面可能保存着太阳系形成初期的原始物质,其形成原因甚至可能追溯到月球形成早期的撞击碎片。

天问二号任务副总工程师、中国科学院国家天文台研究员刘建军介绍,当天问二号返回舱带着“宇宙快递”返回地球,这些来自小行星2016HO3的尘埃与碎石,或将揭示太阳系形成初期的物质分布规律,甚至为月球起源的“大碰撞假说”提供直接证据,成为科学家研究太阳系和地球起源的“活化石”。

到那时,科学家们的疑问或将被一一破解:这些小行星由何种原始物质构成?小行星上是否含有水冰或有机分子等生命起源的关键“原料”?探测结果是否有助于揭示早期太阳云的凝聚与碰撞历史?作为一颗在独特轨道上长期受地球引力影响的小行星,小行星2016HO3上是否存在标记与地球特殊空间环境作用的物质?

每一次分析,都将聆听来自46亿年前的“宇宙低语”。

据介绍,当天问二号完成对小行星2016HO3的采样后,它的探测器还将转向火星与木星之间的小行星带,继续探访主带彗星311P。

这颗编号为311P/PANSTARRS的天体,是人类发现的第七颗主带彗星,颠覆了人们的传统认知:它位于距离太阳更近的小行星带,却能像彗星般喷发出六条螺旋状彗尾。

传统理论认为,小行星带因靠近太阳难以保留水冰,但主带彗星311P的尘埃尾中可能含有水分子。这暗示小行星带上可能存在冰质天体。

届时,天问二号将首次近距离观测主带彗星311P的喷发机制,探索其尘埃尾中是否存在有机分子。这对于理解地球起源、理解彗星与小行星的演化关系和太阳系挥发性物质分布等,将具有重要意义。

携带多种科学设备应对挑战

对于天问二号探测器来说,从地球出发,抵达小行星2016HO3和主带彗星311P所在的轨道,将是一场充满挑战的“星际马拉松”。

首先要精确计算出发时间。

以小行星2016HO3为例。目标星体与地球的相对位置一直在变化,这对天问二号任务的发射窗口要求极高。据悉,从5月29日到31日连续3天,每天只有4分钟的发射窗口。

这种“精确”,好比一个始自上海的篮球,被精准地“投”进北京篮球场的篮筐内。

其次,从地球到小行星2016HO3的距离长达数亿公里,耗时可能一年以上。

为何需要这么久?小行星2016HO3表面不规则,自转速度快至28分钟/圈,表面引力仅为地球百万分之一。

基于此,天问二号探测器无法依靠引力吸附小行星,只能主动“拥抱”这颗高速旋转的星体。此外,地球与小行星2016HO3虽然都绕太阳公转,但二者相位差异巨大,探测器需要突破数亿公

里航程,精准锁定一个仅足球场大小的天体。

与此同时,天问二号还必须独自应对深空中的极端温度变化、强烈的宇宙射线轰击以及微流星体等的潜在威胁。为了应对这些威胁以及获取宝贵的科研数据,探测器上配备了多种先进科学设备。

据了解,天问二号探测器上配置了中视场彩色相机、多光谱相机、可见红外成像光谱仪、热辐射光谱仪、探测雷达、磁强计、带电粒子与中性粒子分析仪、喷发物分析仪、窄视场导航敏感器、激光一体化导航敏感器、旋转衍射高光谱相机等多台科学设备。

其中,各种不同的相机宛如天问二号明察秋毫的“眼睛”,能够从遥远距离捕捉小行星2016HO3的清晰影像,细致描绘其地形地貌;红外成像光谱仪等如同探测器的“鼻子”,能“嗅到”并分析小行星表面物质的成分,揭示其组成物质的奥秘。

此外,为了应对漫长旅程和复杂任务,天问二号探测器上还装备了强大的能源系统——巨大的圆形太阳能帆板,确保探测器在远离太阳时也能获得充足能量;配备了高效推进系统,提供精确的轨道修正和姿态控制能力,使探测器能在茫茫宇宙中精准航行。

当天问二号探测器飞至主带彗星311P时,远离太阳使探测器需要更多的能源支持。巨大的圆形太阳能帆板应用了特别的能源控制技术,即便与太阳越来越远,探测器依旧具有飞往深空的能力。

此次天问二号的探测任务虽然周期长、目标远,给航天科研人员带来了不小的挑战和压力,但同时也提供了一个得天独厚的技术试验场——空间推进技术、空间能源技术、表面附着技术、微重力条件下采样技术等关键技术,都可以通过这次任务一试身手。

遥望太空,多种精密科学设备协同工作,帮助天问二号完成这场漫长的“星际马拉松”,揭开太阳系小天体的神秘面纱,也为未来火星取样的返回任务、小行星防御在轨验证任务等铺就基石。

也正因此,此次天问二号任务工程目标被明确为两点:一是突破弱引力天体表面取样、高精度相对自主导航与控制、小推力转移轨道设计等一系列关键技术;二是为小行星起源及演化等前沿科学研究提供探测数据和珍贵样品。

茫茫太空,探索永不止步

此次任务中,有一个数字引发人们的热议与感叹:天问二号探测器此次任务的设计周期,长达“10年左右”。

其中,小行星2016HO3探测和采样返回包括9个阶段。发射段顺利完成,探测器进入小行星转移段。这一阶段将持续约一年,期间需要实施深空机

动、中途修正等操作,直到行至距离小行星约3万公里处。

随后依次进入小行星接近段、交会段、近距探测段,在近距探测段按照“边飞边探、逐步逼近”原则,天问二号对小行星开展悬停、主动绕飞等探测,确定采样区后进入采样段。

完成采样任务后,探测器将经历返回等待段、返回转移段,在返回转移段接近地球,返回舱与主探测器分离,之后独自进入再入回收段,预计于2027年底着陆地球并完成回收。此后,主探测器将继续飞行,前往主带彗星311P,开展后续探测任务。

这将是怎样的10年!凝望天问二号远去的航迹,人们看到的不仅是一个探测器10年不间断的孤独远征,更是人类对探索太空中未知的孜孜不倦的永恒渴望。

星辰并非遥不可及。天问二号探测器重约2.1吨,整个探测器翼展长达15米。茫茫宇宙中,天问二号探测器会不断调整姿态,伸出机械臂,用小小的身躯拓展人类探索未知的边界。

人类对未知的探索永不止步。在天问二号探测器发射之前,我们已经发射了天问一号火星探测器,实现了在火星表面的软着陆;祝融号火星车实现了对火星表面巡视探测……

茫茫太空,中国航天探索的脚步越走越远。

伴随着中国航天行星探测工程研制能力不断迭代、不断进步,中国航天器一次次踏上穿越星际之旅,为人类揭开一个又一个关于宇宙的奥秘。

未来的光子计算机长什么样

江冉 丁昕南

新看点

如果计算机的运算速度能像光速一样快,那将会是怎样一番场景?

近期,有这样几则消息值得关注:2025年2月,加拿大Xanadu公司推出全球首台可扩展量子计算机“Aurora”,

该计算机可以大规模并行计算大量数据,有望重塑芯片的通信和计算方式;2025年3月,国内一家科技公司正式发布全新光电混合计算卡,首次实现了光电混合计算在复杂商业化模型中的运用……如果能用光子代替电子进行计算,计算机的运算速度将会发生质的飞跃。

长期以来,科学家一直在寻找驾驭

光子的方法,而光子计算机正是这一探索的重要方向。那么,未来的光子计算机长什么样?

作为一种新型计算机,光子计算机能巧妙利用光子进行信息的处理和运算,未来一旦进入实际应用阶段,将与电子计算机形成相互补充、协同发展的格局。

作为光的基本粒子,光子拥有传播速度快、能量高、不易受干扰等独特

性质。

光子计算机将光子作为传输和处理信息的载体,通过激光器、透镜、棱镜等光学元件,精确操控光子的运动,使光子所具备的强度、相位、波长等物理特性转化为强大的计算能力,进而实现存储、传输和处理信息。

与传统电子计算机相比,光子计算机不仅运算速度极快,还能大幅降低能

耗,其能耗仅为电子计算机的1/100。

未来,凭借高速运算和强大的数据处理能力,光子计算机将在多个领域展现出较大应用潜力。比如:在气象领域,光子计算机能快速分析处理大量大气环流、海洋温度等气象数据,准确预测天气变化,为防灾减灾工作提供有力支持;在通信领域,作为核心信号处理单元,光子计算机能显著提高通信系统的效率和可靠性,为用户提供更加快速、稳定的通信服务……

尽管目前光子计算机走向实际应用仍然面临着精度控制、生态系统构建等诸多挑战,但其在速度、能效和并行处理方面所展现出的优势已不容小觑。从目前的发展情况看,光子与电子深度融合的混合架构或将成为未来计算机发展的重要方向之一。