

# 木卫二生命证据“触手可及”

## 中高纬度地表以下1—3厘米处有望取到有机样本

科技日报北京7月23日电(记者张梦然)英国《自然·天文学》杂志23日在线发表的一项最新研究称,木卫二存在生命的证据可能距我们只有“一厘米”之遥,可谓弹指可及——美国加州理工学院团队模拟高能粒子对木卫二的辐射,确定了寻找生命痕迹的最佳位置,也为紧随其后的探测器登陆提供了最有价值的信息。

木卫二是典型的“海洋世界”——其几千米厚的冰层下蕴含着一个温暖的流动海洋,

这是人类探寻地外生命的首选目标。不过,笼罩木卫二的高强辐射,能把任何表面生物体赶尽杀绝。研究人员因此认为,从地球发射的探测器需要穿透宽达数米的坚实冰壳,才可能取到可辨别的有机样本,而现阶段的人类技术尚无法达到这一水平。

此次,加州理工学院天文学家汤姆·诺德海姆及其同事细致模拟了高能粒子对木卫二表面的辐射,并将辐射破坏氨基酸的估算速度与实验室数据进行比较。他们发现,在中高纬

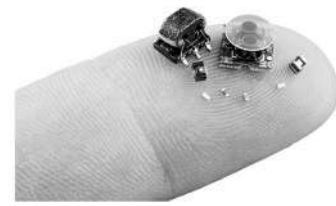
度,可探测到的氨基酸能在木卫二表面以下仅1厘米至3厘米处存在1000万年时间;而在辐射较强的赤道位置,氨基酸必须在木卫二表面以下几十厘米处才能存在同样长的时间。

研究团队认为,木卫二中高纬度的年轻区域或许是寻找生命痕迹的最佳位置。这一结果表明未来的木卫二探测器如果在事先设定的位置登陆,无需“深挖”就能找到生命存在的证据。

在随附的新闻与观点文章中,美国国家

航空航天局(NASA)戈达德航天中心科学家约翰·库珀表示,这一成果对确定探测器的登陆位置十分关键。很快人类也将派遣人造卫星近距离飞掠木卫二,譬如NASA的“欧罗巴快船”(Europa Clipper)任务。

按此前公布的计划,预计2020年后,NASA将启动“欧罗巴快船”项目近距离观察木卫二,并派出登陆器重点研究;而欧洲空间局的“木星冰月探测器”(JUICE)也将于本世纪20年代末到30年代初抵达木星。



微型机器人 图片来源: DARPA

科技日报北京7月23日电(记者房琳琳)物理学家组织网23日报道称,美国国防部高级研究计划局(DARPA)宣布推出新的SHort-Range独立微机器人平台计划(SHRIMP),将针对重大自然灾害情景,开发和演示微机器人平台。

该计划是针对灾难恢复和高风险环境开发昆虫级(最小到毫米)机器人,主要用于搜索和救援任务。一般而言,强大的巨型机器人可以完成清理建筑碎片等任务,但在微小缝隙中穿越并反馈信息,则需要一群昆虫大小的机器人才能完成。

DARPA表示,创造此类微机器人,面临的巨大挑战是尺寸、重量和功率,SHRIMP将着重考虑机器人组件的细节,包括执行器、移动系统和电源存储等。

DARPA公告称,大多数微机器人平台受制于低能效驱动和有限的能量存储装置。“未来毫米级的机器人应能够独立运作,拥有紧凑的电源和转换器,以支持高压驱动,并显著减少电力消耗”。为此,2019年3月,该机构将针对上述目标召集技术创新竞赛。报告中还透露了相关技术细节,DARPA希望团队开发的系统总重不到1克,体积在1立方厘米。

项目经理罗纳尔德·波尔卡维奇说:“虽然我们的目标是开发小型的独立机器人平台,但预计在执行器和电源存储等方面所取得的研究成果,将在假肢、光学转向等领域大有作为。”

曾有人工智能研究人员预测,未来微机器人将占领地球。这种预测虽过于超前。不过,现在确实已经有了种类繁多的微机器人,比如送药的胶囊机器人、如蜜蜂一般大小的侦察机器人。这次,DARPA想研发的昆虫机器人,要在高风险环境中上下攀爬。把东西做小不容易,对机器人的材料、结构和集成技术等都是挑战。DARPA成立开发平台是第一步,随着问题的逐步解决,我们也可以期待一下微机器人为人类忙忙碌碌的场面,一定又萌又带感。

# 美国国防部制定毫米级机器人计划

## 应用于重大灾难搜救任务



# 奔赴与太阳最亲密的约会

## ——特制隔热罩和冷却系统让帕克探测器不被融化

### 今日视点

本报记者 刘霞

如果一切按计划进行,8月4日,美国国家航空航天局(NASA)耗资15亿美元的帕克太阳探测器(Parker Solar Probe,以下简称帕克)将发射升空。在未来7年间,帕克将绕太阳运行24圈,并逐渐缩短与后者的距离,最终在距离太阳表面约620万公里(处于日冕的范围之内)的位置飞行。届时,其与太阳的距离相当于1976年德国“太阳神2”号探测器所创纪录的1/7。

帕克与太阳如此亲密的接触,只为回答一些关于太阳而未决的重大问题,例如,为什么日冕的温度高达数百万摄氏度,但太阳表面温度却没有那么高?它还将造访太阳风的诞生地。太阳风是以高达800公里/秒的速度冲向太阳系的高能粒子流。当太阳风猛烈袭击地球时,会产生美丽的极光,但同时也会干扰卫星通信和导航系统。

这艘太空船将穿越温度高得令人难以想象的日冕,同时受到强烈的阳光照射。那么,帕克为什么不怕被融化呢?物理学家组织网在近期的报道中解释称,关键在于其特制的隔热罩以及一套冷却系统。

### 热量与高温并非一回事

理解帕克探测器及其携带仪器保持安全的一个关键是,理解热与温度的概念。

美国约翰·霍普金斯大学应用物理实验室的热保护系统工程师贝奇·康登解释称,温度与粒子移动的速度有关,热则与粒子传输的总能量有关。粒子可能快速移动(高温),但如果它们的数量很少,就不会传递太多能量(低热)。帕克将穿越的日冕内温度极高但密度非常低,航天器仅与较少的热颗粒相互作用,因此不会接收到太多热量。

这意味着,当帕克穿过几百万摄氏度高

温时,面向太阳的隔热罩表面将仅被加热到大约1400摄氏度。

### 保护航天器的隔热罩

当然,数千摄氏度高温也非常热。为了耐受这种热,帕克使用名为“热保护系统”的隔热罩(TPS),其直径约2.4米,厚度约115毫米,位于这层隔热罩背后的探测器机身,温度将保持在舒适的30摄氏度。约翰·霍普金斯大学应用物理实验室设计这个隔热罩,由两块碳板之间夹着一块碳复合泡沫堆叠而成,经测试其可承受1650摄氏度高温,几乎可保障所有仪器的安全。

但并非帕克上的所有设备都置于隔热罩的“羽翼”之下。

比如,太阳探测杯会伸出隔热罩,是两种不受隔热罩保护的仪器之一。这种探测杯就是“法拉第杯”,一种测量太阳风的离子和电子通量以及流动角度的传感器。研究人员采用了独特技术,不仅确保仪器无损,其上的电子设备还可发回准确的读数。

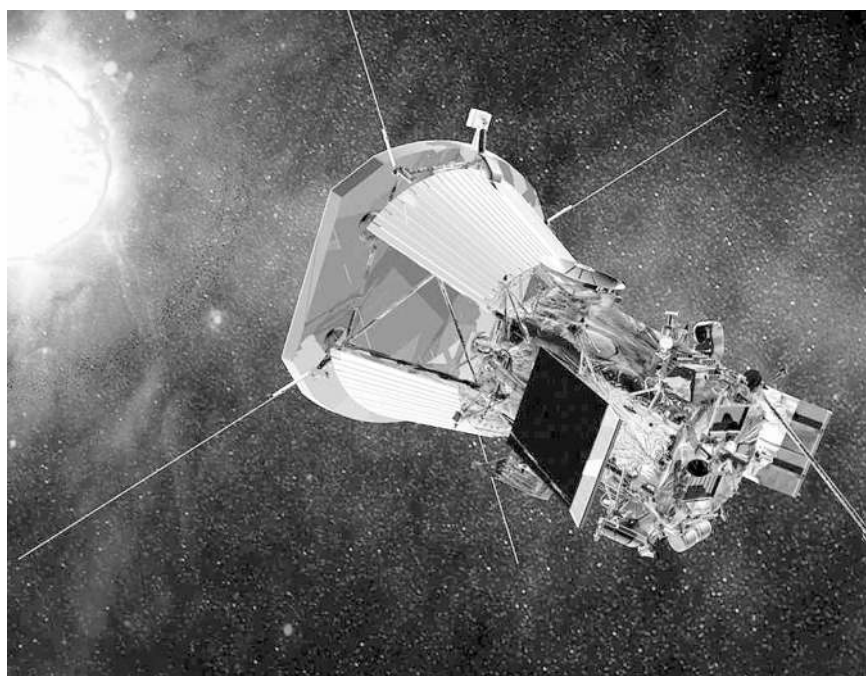
探测杯本身由钛—铝—钽制成,熔点约为2349摄氏度;为其产生电场的芯片由钨(已知最高熔点为3422摄氏度)制成;芯片中的网格线用激光蚀刻而成。

另一个挑战与电子布线有关:大多数电子线会因此靠近太阳的热辐射而融化。为解决这个问题,该团队使用蓝宝石水晶管来悬挂电线,并用钨制成电线。研究人员在实验室中真实模拟了太阳的强烈热辐射,对探测杯的表现进行测试,结果表明,其通过了测试。事实上,它暴露于测试环境的时间越长,给出的结果越清晰。

### 简单却功能强大的冷却系统

此外,还有一些“英雄”,默默保护着帕克免受太阳高温的“迫害”。

在每次接近太阳的过程中,帕克上的太



帕克太阳探测器将于8月初发射升空,科学家采取了各种手段确保其不被融化。

图片来源: NASA官网

阳能电池阵列都会缩回到隔热罩的阴影后,只留一小部分暴露在太阳的强烈光线下。为此,太阳能电池板上布置了冷却系统:一个加热罐和两个散热器可防止冷却剂冻结;铝散热器片可最大限度地让表面冷却;泵可循环冷却剂。冷却系统尽管简单,但功能强大,足以保持太阳能阵列和仪器的冷却和运行。

冷却液是大约一加仑(3.7升)的去离子水,而且,为防止水在高温下沸腾,它将被加压,因此沸点超过125摄氏度。

保护航天器的另一个问题是弄清楚如何与之通信。帕克太阳探测器将在很大程度上孤独地踏上这段漫长的旅程。如果工程师必

须从地球上控制航天器,那么得到的信息到达地球需要8分钟,这意味着当出现问题时,纠正它将为时已晚,因此,帕克的设计旨在让其追逐太阳并保持自身安全。几个大约手机一半大小的传感器沿着隔热罩的阴影边缘,被附着到帕克的舱体上。如果这些传感器中的任何一个检测到太阳光,它们会向中央计算机发出警报,探测器可纠正其位置,以保护传感器和其他仪器的安全。这一切必须在没有任何人为干预的情况下发生,为此,中央计算机软件已经过编程和广泛测试,以确保可以实时进行所有校正。

(科技日报北京7月23日电)

# 人类首次直接“看到”量子自旋效应

科技日报北京7月23日电(记者刘霞)据新加坡国立大学(NUS)官网近日报道,该校科学家领导的一个国际科研团队,首次直接“看到”拓扑绝缘体和金属中电子的量子自旋现象,为未来研发先进的量子计算组件以及设备铺平了道路,距离实现量子计算又近了一步。

量子计算机目前仍处于研发的初期阶段,但其展现出的计算速度已经是传统技术的数百万倍,其非凡的处理能力之所以成为

可能,“幕后功臣”是量子计算机运行的全新方式——使用光而非电。

传统计算机使用电子将信息编码成0和1的二进制状态,相比之下,量子计算机用激光与材料内的电子相互作用,以测量电子的“自旋”现象。这些自旋电子的状态取代了0和1,而且,由于它们能同时以多个自旋状态存在,因而可以实现更复杂的计算。

然而,要利用光和电子相互作用,说起来容易做起来难。因为,这些相互作用极其复

杂,而且在试图预测其行为时总存在一定程度的不确定性,因此,科学家一直在寻找可靠、实用的方法来观察这些量子效应,希望能借此发现更先进的量子计算设备。

NUS电子与计算机工程系副教授杨贤秀领导的团队取得的真正突破是:使用扫描光电电压显微镜首次“看到”拓扑绝缘体碲化铋和铂中的特定自旋现象。由于施加的电流会影响所有这些材料量子能级的电子自旋,他们能使用来自显微镜的偏振光直接观察到这种

变化。此外,与其他观察技术不同,新实验装置可在室温下工作,因而适用于多种其他材料,这意味着开发更好的量子计算机将变得更容易。

接下来,杨贤秀团队计划在具有新颖自旋特性的新奇材料上测试他们的新方法。他们也愿意与行业伙伴合作,进一步探索这种独特技术的各种应用,重点是开发未来量子计算机中使用的设备。



现实版「钢铁侠」现身

7月22日,英国2018法恩伯勒国际航展闭幕。图为由理查德·布朗宁扮演的“钢铁侠”将小型喷气发动机安装在手臂和身后,表演垂直起飞和飞行。 新华社记者 韩岩摄

# 吃不胖! 小鼠摄入高脂也不增重

## 琥珀酸能促进脂肪燃烧

科技日报北京7月23日电(记者张梦然)英国《自然》杂志近日在线发表的一项生物学研究称,一种代谢产物——琥珀酸(succinate),可以通过此前未被发现的体温调节途径,对实验中小鼠的体温、能量消耗以及增重产生影响。

能量摄入大于消耗往往会导致肥胖。一般来说,减肥方式主要有两种:一是减少食物的摄入,降低需要代谢的热量;二是通过运动等途径燃烧更多的热量。而热量也是米色和棕色脂肪需要的“燃料”。和善于储存能量、易在肥胖体内堆积的白色脂肪不同,米色和棕色脂肪细胞中含有大量线粒体,这些线粒体在能量分子的不同形成过程中也会产生热量。对哺乳动物来说,米色和棕色脂肪对调节体温、御寒具有非常重要的作用,线粒体产热过程也能燃烧热量,但研究显示,按需激活米色和棕色脂肪的难度很大。

美国丹娜—法伯癌症研究院科学家爱德华·舒沙尼和同事们,此次筛选了在棕色脂肪中含量较高且含量会在低温环境中增加的代谢产物,最终筛选出了释放储存能量过程的中间产物——琥珀酸。在肌肉活动如发抖时,琥珀酸会释放入血液,再被米色和棕色脂肪细胞吸收。团队发现,琥珀酸可以使小鼠体内米色和棕色脂肪的局部温度升高;通过饮用掺有琥珀酸的水,摄入高脂饲料的小鼠成功避免了肥胖。

在论文随附的新闻与观点文章中,普林斯顿大学科学家指出,进一步验证琥珀酸是否也能促进人体内的脂肪燃烧,将非常有意思,他强调了小鼠与人的差异在于人体内的棕色和米色脂肪相对较少,同时会伴随年龄增加而减少。研究团队也提醒,这种差异可能会让通过激活棕色脂肪代谢过程来改变热量消耗的程度受到限制。

# 艺术、文化和科学界有“赢者恒赢”现象

科技日报北京7月23日电(记者张梦然)英国《自然》杂志近日在线发表的一项社会学研究表明,从事艺术、文化和科学事业的人,在其职业生涯中,“屡战屡胜”现象或连续获胜的阶段会随机出现。研究称,这一现象会短暂地集中出现,但与可检测的生产力变化并无联系。

“屡战屡胜”的大致意思就是“赢者恒赢”,指一个人在特定期内的表现要超过往常很多倍。尽管这一现象在体育、赌博和金融市场常常引发争议,但人们并不清楚“屡战屡胜”是否也适用于个人职业生涯。

美国西北大学研究团队此次对3480

位艺术家、6233位电影导演和20040位科学家的职业生涯进行了数据采集和记录,在他们的作品问世10年后,根据这些艺术作品的拍卖价、电影的互联网电影资料库(IMDb)评分和论文的引用次数,大致评价其作品影响力。研究团队发现,绝大多数艺术家(91%)、电影导演(82%)和科学家(90%)都有过至少一次“屡战屡胜”、高影响力作品连续出现的记录,这一阶段通常在职业生涯中随机出现。

研究团队还发现,除了肯定他们在此期间的作品要远好于往常以外,其产量的改变并不可测,这也说明在“屡战屡胜”阶段,个体创造力会经历内在转变。

### 创新连线·俄罗斯

# 太阳系附近存超新星爆炸痕迹

一个由俄罗斯、挪威和法国的天体物理学家组成的国际团队提出了一项理论,解释了观察到的宇宙射线中异常高含量的反物质,认为其是太阳系附近超新星爆炸的结果。最新理论发表在《物理评论》上。

论文作者之一、俄罗斯国立核能研究大学—莫斯科工程物理学院教授德米特里·谢米科兹介绍说:“超新星爆炸发生在约200万—300万年前,距离太阳系约220光年—450光年。如果上述事件重复发

生,将引起地球全球气候变化,辐射水平将大幅增加。如果爆炸的位置距离更近,将带来灾难性的影响,地球上的生物会部分甚至全部死亡。”

幸运的是,这样的事件极少发生。此前,谢米科兹曾与美国和欧洲的同事共同证实,在大约320万年前和870万年前,距离太阳系300光年—600光年的超新星爆炸,造成宇宙射线对地球的“扫射”,由于辐射水平的增加引发突变剧增,破坏了动物的“生物钟”并加剧了地球的生物进化。

# 高热纳米粒子可局部杀灭癌细胞

俄罗斯国立核能研究大学“莫斯科工程物理学院”的学者们在硅纳米粒子的基础上,研发出了核磁共振成像(MRT)的新型对比剂,它可以同时被用来诊断和治疗肿瘤类疾病。这一研究结果发表在《应用物理学杂志》上。

生物医学工程物理学院教授兼莫斯科罗蒙诺索夫国立大学教授维克托·季莫申科说,最新研究是纳米诊疗法的典型例子——把纳米级的诊断和治疗方法结合起来。纳米粒子无法在体内累积,且其表面

不应被污染,因此,纳米诊疗法的材料应该无毒,并与人体兼容,且能“逃过”免疫系统。

该学院“纳米诊疗法”实验室代表认为,使用硅纳米粒子发现受损细胞是利用纳米诊疗法治疗癌症的最有前景的方法之一。纳米粒子本身对机体无害,但在无线电波的作用下可加热到42摄氏度左右甚至更高(被称为高热疗法),这可确保局部杀灭癌细胞。

(本栏目稿件来源:“卫星”新闻通讯社 整理:本报记者 房琳琳)