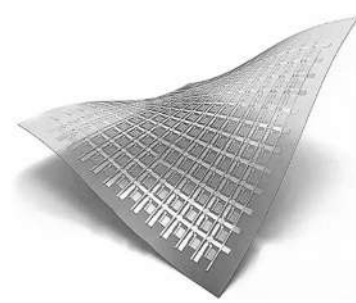


科技云

科技连着你我他

■本期观察:喻润东 谢安 张庆祚

“电子皮肤”——快速实现自愈



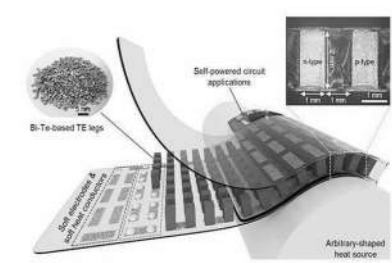
前不久,以色列理工大学的研究团队开发出一种“电子皮肤”——柔性高分子材料,其与智能传感器相结合,即使遭受刮擦、切割、扭转,也能快速实现自愈。

该研究团队在成功研发柔性高分子弹性体的基础上,通过集成先进智能传感器到弹性体上,实现对环境刺激的高度敏感性和对温度、盐度、拉伸、折叠等外界作用的极强抵抗力。

为了让“电子皮肤”在水中遭受机械损伤时也能自我修复,并防止漏电,该研究团队改造防水柔性动态电子设备,使其能适应淡水、海水及不同酸碱溶液环境。

未来,这种具有自我修复能力的“电子皮肤”,有望在义肢、仿生机器人、可穿戴设备上得到应用。

热电装置——能让皮肤供电



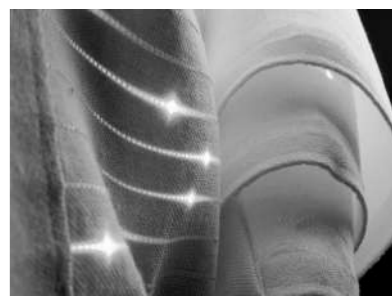
近日,韩国一研究团队成功研制出具有发电性能的柔性热电装置。这种利用材料两端温差所产生电压进行能量转换的柔性装置,或将实现皮肤供电。

以往的热电装置,由坚硬的金属基电极和半导体组成,具有一定的刚性。在与热源接触时,会形成一个热屏蔽层,阻碍对表面不平整热源的充分吸收,能量传递效率低。

该研究团队为解决这一难题,通过将无机材料的高性能热电器件连接到由银纳米线构成的可拉伸基底上,能在提高柔性的同时,降低热电器件电阻,大大提升能量传递效率。所开发的热电器件也表现出最佳柔韧性,即使在弯曲或拉伸时也能稳定运行。

此外,在可拉伸基底内插入高导热性金属粒子,能使传热能力提高800%,发电量提高3倍以上。当其附着在人体皮肤上时,仅靠体温就能产生7微瓦/平方厘米的电力。

可编程纤维——助力指挥决策



前不久,美国陆军作战能力发展司令部透露:一种能感知、存储和分析数据的可编程纤维,将在美军军服上,帮助指挥官收集战场信息与部队情况,从而做出决策。

美国陆军研究实验室称,目前,五角大楼用可编程纤维在创建神经网络的项目上已取得较大进展。当前攻关重点是研制纳米级芯片处理器,以实现物质内部分布式计算能力。

资料表明,可编程纤维还可以在战小小组突击、飞行员营救、士兵日常健康监测等方面发挥作用。

玉兔二号在月球上遇见“玉兔”

■韩绍金 宋星光 本报记者 王凌硕

前不久,置身于月球背面的玉兔二号巡视器,拍下了北侧天际线处的“神秘小屋”,一时间引起全世界的广泛关注,网友们纷纷风趣地留言:这是“广寒宫”,或是……

作为玉兔二号驾驶员,嫦娥四号探测器遥操作团队最终得到了“神秘小屋”的准确答案。时值新春佳节,本版刊发来自北京航天飞行控制中心的玉兔二号驾驶记录,回顾它的精彩探险之旅。

热点追踪

“昂首阔步”北上探险

“神秘小屋”拍摄于玉兔二号第36月昼的下午。经历了翻山越岭的探险之旅,驾驶员们操控玉兔二号,对周围天际线实施环拍。

在北侧天际线处,一个突兀的立方体走进驾驶员们的视野,极像一个小屋,充满着神秘色彩。经过测量,当时这一“神秘小屋”与玉兔二号距离约80米,需要后续两三个月昼时间来移动靠近它。

为了尽快揭开“神秘小屋”的面纱,驾驶员们在玉兔二号唤醒前狠下功夫,绞尽脑汁研究如何在确保安全的前提下,让玉兔二号尽快移动到。

最后,在综合分析能源、热控、移动性能、测控条件等因素后,结合月背凹凸不平的地势,操控玉兔二号的驾驶员们设计出一套“昂首阔步”的高效移动策略——

首先,在玉兔二号感知成像时,将俯仰角稍微上抬。这个“昂首”姿态,可将感知成像的最远距离由10多米拓展到30多米。同时,这也避免了“抬头”导致的视场内过曝区域扩大,还能在地形和感知图像允许的情况下,加大每一步的步幅。

在此基础上,驾驶员们适当压缩玉兔二号“午休”时间,挤出时间多走一步。这样,玉兔二号移动效率得到显著提升。

虽有完善的北上探险方案护身,但等待玉兔二号的第一个挑战,便是三坑“品字形”包裹的不利局面:在玉兔二号东、西、北三个方向各有一个坑,将其夹在中间。但好在坑与坑之间还有些许

空隙,驾驶员们控制玉兔二号起步向东北绕行,走过坡度较大区域,转而向西北顺着等高线继续进军。轻巧的“一大步”走了接近9米的距离,比以往不超过7米的步幅有了长足进步。

显然,“昂首阔步”的策略已初见成效。

此后,玉兔二号与驾驶员们的配合渐入佳境,“昂首阔步”与精准控制珠联璧合,玉兔二号在月背大步北上。9米、11米、12米,玉兔二号不断刷新着自己单步行走纪录。加上月昼上午适当推迟进入月午,玉兔二号实现了4步移动,最终在月昼上午取得了行走39米的佳绩,步步逼近“神秘小屋”。

月昼下午,驾驶员们操控玉兔二号,从目标方向上的两个撞击坑穿过,及时寻找舒适安全的休眠区域。

放眼望去,休眠点虽多,但达到严格范围标准的屈指可数。驾驶员们选择了一个范围很小的理想休眠区域,必经之路上有一个小型撞击坑,玉兔二号必须从这个坑上跨过,精准地停驻在狭窄的可休眠区域内。

这又是一个“难度五颗星”的考验,但驾驶员们对自己娴熟精湛的技术有足够底气。为确保玉兔二号休眠期间安全,他们开启新一轮操作,最终圆满完成第37月昼北上探险的全部任务。

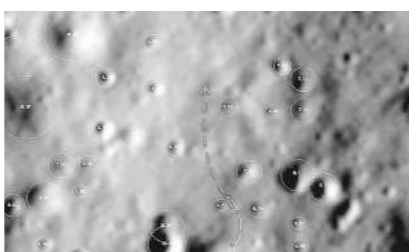
整个过程,玉兔二号共走出6步,移动了59.7米。休眠时,玉兔二号距离“神秘小屋”的直线距离仅剩30多米。

答案,即将揭晓。

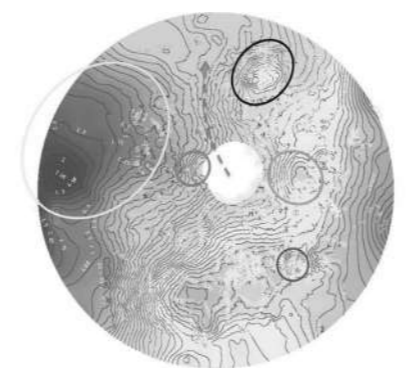
一只“玉兔”映入眼帘

2021年12月27日,玉兔二号被唤醒后迎来第38月昼的工作,目标仍是继续北上。

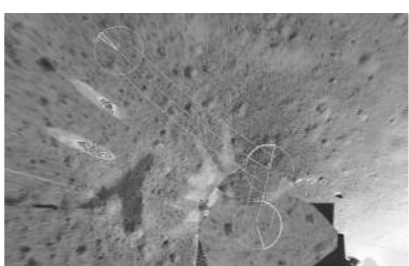
它又3次大步移动,7米、9米、10



玉兔二号行驶路线示意图



三坑鼎立



昂首阔步路线示意图



玉兔二号见“玉兔”

战,共同打击空中目标。传统的长机与僚机战术协同样式,将演变为长机远程指挥僚机并伺机补充打击样式。有人机上可搭载兼容不同类型无人机的自主模块,为飞行员提供人工智能辅助决策、智能化任务规划和交互界面等支持,分担任务压力,使飞行员专注于决策,战机专注于执行。无人机保持雷达静默,如幽灵般高速隐蔽接近。到其武器作用距离范围时,有人机开启雷达探测目标,将目标信息通过数据链网络实时传输给无人机,并指挥无人机实施打击。

担当“拳脚”,协同空面打击。在执行对地面或海面打击或近距离火力支援任务时,有人机常因安全考量而束缚住了“手脚”。有了无人机充当“马前卒”,在保护有人平台安全前提下,本机作战半径得以拓展。有人机可将智能无人僚机作为武器扩展舱,在敌威胁范围外控制无人僚机。无人僚机可携带制导弹药,深入前方实施强力突击、波次拦截、集群制空或诱敌开火等任务,无形中增加了长机机载制导武器的射程。在长机指挥下,精确分布在对面打击的合理阵位,随时待命,灵活应战。

担当“诱饵”,协同电磁压制。智能化无人僚机在履行制电磁权争夺时,同样大有可为。比如通过携带特殊电子设备,模拟一架战斗机雷达反射特征,可引起敌警戒雷达误判,诱使其防空雷达开机,从而暴露雷达频率和阵地位置,为后续反辐射打击提供目标参数。也可通过先期佯攻,迷惑敌防空火力,使其火力消耗在截获、搜索、识别、跟踪这些假目标上,从而为后续战斗机实施有效攻击开辟火力间隙。

无人僚机一步步由构想走向战场,背后是体系作战能力的支撑,有平台系统的智能化升级、战场网络体系的完善、数据资源体系的构建等。未来空中作战场景,也许会演变为有人机带领一个无人僚机编队,呈现人机协同的全新体系化作战样式。

米,步子越跨越大。这样,玉兔二号总行程已达992.3米。

此时,距离“神秘小屋”只剩下10米左右的距离。终于,玉兔二号可以揭开“神秘小屋”的神秘面纱了。驾驶员们立刻安排全景相机进行彩色成像。

远在天际时像广寒宫一样高大的“神秘小屋”,走近一看,竟然是个矮小的石块。正当大家有些失望时,一名驾驶员盯住放大的画面,捂住嘴巴惊呼:“天呐!这是……‘玉兔’!”

听到他的声音,大家再次围了上来,只见石块宛如一栩栩如生的“玉兔”映入眼帘。“玉兔”前面零落的石块,仿佛一根胡萝卜,“玉兔”后方滚圆的石块仿佛“玉兔”餐后的产物。眼前景象恰似一只正要进食的兔子,画面妙趣横生,让人忍俊不禁。

这只乖巧的“兔子”是天外来客还是月背居民?它在此守候了多少年?当初天边“神秘小屋”的幻想是否是它冥冥之中的召唤?这一切是缘分还是巧合?

在期待与疑问中,驾驶员们感叹着宇宙的奥妙,并迅速调整工作方案,在月昼下午继续往高处走,朝着“玉兔”高歌前进。

2022年1月6日中午,驾驶员们开启了本月昼接续的任务。一连几个小时的工作,大家不知疲倦。

接近午夜时分,玉兔二号累计行程终于突破千米大关,达到1003.9米。

1月26日11时26分,完成第38个月昼的探索,经过月夜休眠的玉兔二号如约醒来,进入工作状态,进入第39月昼工作期。玉兔二号首先对“玉兔”附近小型撞击坑进行近红外光谱探测,随后使用全景相机对“玉兔”、车辙以及着陆器等特殊位置择机进行彩色成像。临近月午时,驾驶员们控制玉兔二号,使用全景相机进行两个俯仰角的环拍,进一步感知并分析周边地形情况。

1月29日22时前,忙碌的玉兔二号进入月午安全模式。接下来,它以“午休”

模式,安然度过除夕夜,迎来了寅虎之年。

期待发掘更多故事

2019年1月3日,嫦娥四号平稳着陆于月球背面,创造了人类历史。随后,着陆器与巡视器分离,玉兔二号正式展开了对月背的探索。

3年以来,玉兔二号在月背持续进行着巡视探测,不断刷新着月面工作时间最长的月球车纪录。陪伴它的嫦娥四号着陆器与“鹊桥”中继星也都坚守在各自岗位上,执行着探测任务。“月背出差三人组”配合默契,共同为揭开月球奥秘努力着。

设计寿命只有3个月的玉兔二号,如今在月面工作已超过3年时间。完成第39个月昼探索后,已进入月夜休眠。

玉兔二号不仅在工作时长上远超工程预期,在科学研究方面也取得了丰硕成果:着陆以来,玉兔二号将大量数据传回地球,为科学家提供了许多宝贵资料,成为我们了解月球的重要参考,也帮助科研人员研究出了大量学术成果。

新春佳节,神州大地年味十足,玉兔二号开启月昼午设置,进入工作状态,继续开展月昼午巡视探测工作。

由于当前“玉兔”附近地形比较复杂,同时为了兼顾后续探测目标,驾驶员们将控制玉兔二号向南绕行,在合适位置择机实施全景相机拍照并启动休眠工作。玉兔二号预计于2月8日中午完成休眠设置,结束第39月昼巡视探测工作。

2月下旬,玉兔二号将再次被唤醒,进入第40月昼工作期。届时,玉兔二号又要忙着去发掘月球上更多不为人知的故事。

我们相信,人类探索太空的足迹,必将越走越远。

未来,有光照就能上网?

■田 旺 李鹏举

新看点

试想,你身边没有WiFi,只有灯光,手里的移动终端不到0.2秒钟就能下载一部1GB左右的高清电影,同时还可享受打电话、上网等各种网络服务,你一定会感到很开心吧!

近期,国外一科研团队使用三层磷原子,创造了一种由黑磷制成的光偏振材料。这种光偏振材料,在许多方面与石墨烯相似。但石墨烯层非常平,黑磷层是有棱纹的,其质地就像灯芯绒裤子或瓦楞纸板,具有各向异性较强的光学特性。该材料的问世,为可见光通信技术(Li-Fi)打开了大门。

可见光通信,是利用半导体照明(LED灯等)的光线实现“有光照就能上网”的新型高速数据传输技术。可见光通信技术绿色低碳、可实现近乎零能耗通信,还能有效避免无线电通信电磁信



可见光通信示意图

无人机成「忠诚僚机」

■张 媛 王志伟



胡三银绘