

最新发现与创新

科技日报讯(记者金凤)7月27日,记者从南京航空航天大学获悉,中国科学院院士、南京航空航天大学教授郭万林团队,采用全新的基于气相的钙钛矿处理方法,制备出光电转化效率超过18%、超过200平方厘米的钙钛矿太阳能电池。同时,该电池可以持续运行寿命超过4万小时,等效户外运行寿命超25年,刷新世界纪录。这为钙钛矿太阳能电池走向应用提供了新策略。相关论文近日发表于国际学术期刊《科学》。

新方法突破了以往液相法难以均匀制备大面积钙钛矿电池器件的局限,显著提升了钙钛矿电池的效率 and 稳定性。论文的第一作者、南京航空航天大学教授赵晓明解释说:“基于液相的钙钛矿电池处理方法,虽然能显著提升小面积电池器件的效率 and 稳定性,但在制备大面积钙钛矿太阳能电池时,钝化剂和钙钛矿薄膜反应速度不均,导致薄膜钝化效果不佳。”

如何在保持较高光电转化效率的前提下,得到大面积长效稳定的钙钛矿太阳能电池,便成为重大技术挑战。此次研究中,郭万林团队开创性地采用了一种全新的基于气相的处理方法——气相

氟蒸汽处理方法。

“气相氟化处理让氟化氢在空气中均匀地分布,与钙钛矿薄膜进行反应,形成稳固的化学键,抑制薄膜缺陷的形成,并锚定薄膜表面附近的阴离子。”郭万林介绍,与传统的液相处理方法相比,氟蒸汽处理让钙钛矿薄膜更均匀地被钝化,从而使薄膜大面积均匀地展现出长的光致发光寿命,同时显著减少了诱发性降解的缺陷源。

郭万林表示,该研究为制备满足商业化要求的太阳能模组和器件打下了基础,加快了钙钛矿太阳能电池从基础研究到商业化应用的进程。

为了第一时间搜救生命

——我国首个超表面生物雷达“透视眼镜”系统研发纪实

创新故事

◎本报记者 张强 通讯员 张静 张语桐

戴上眼镜,即便隔着水泥墙,你也能感知墙背后的人体呼吸和心跳……这不是科幻,而是我国雷达探测生命技术的最新应用场景。

7月23日,在接受科技日报记者采访时,空军军医大学军事生物医学工程学系教授王健琪介绍:“我们设计的这款‘透视眼镜’系统,能让用户透过障碍物确定人体目标的位置与动作。”

为了提高地震、塌方等地质灾害中伤员的救治率,王健琪带领研发团队矢志攻关,先后闯过信号捕捉、目标识别、视觉感知等技术关口,破解了“用雷达探测生命特征”这一世界性难题。

“让信号‘跳出来’”

上世纪九十年代,用雷达探测生命不啻为天方夜谭。“如能实现,可迅速确定伤员位置,实施救援。”回忆科研初心,王健琪说,“为了第一时间搜救生命,我们大胆设想,不懈求证。”

“首先要解决原理问题,大家考虑从人的主要生命特征——呼吸、心跳等着手研究。”研发团队成员、高级实验师荆西京介绍,“因为这些活动会引起人体胸腔表面微动,有可能被雷达扫描到。”

但是,这种微动频率只有零点几赫兹,幅度仅为毫米级,其回波信号极易淹没在雷达系统固有噪声中。“要想感知它,犹如将缝衣针落地的声音,从集市嘈杂环境中分离出来,并放大到能听见的响度。”王健琪比喻道。

团队反复研究,构建了全新的零中频收发系统,通过控制相参信号延时,将系统固有噪声与体表微动引起的回波区隔离开。很快,雷达式生命探测仪(以下简称“生物雷达”)的第一台样机出炉。

原以为能一炮打响,没想到却是“哑炮”。“无论用什么招数,样机都如聋子一般,听不到一点声音。”荆西京回忆说。

当时正值盛夏,实验室处于半地下,活脱脱一个“闷罐”。王健琪顶着巨大的压力,一边忍受蚊虫叮咬,一边带着大家再三检查系统。

“让信号‘跳出来’就是胜利。”王健琪给大家打气。问题的症结最终被锁定在信号滤波与功率放大的算法匹配上。二者之间就像一根平衡木,必须找到合适的平衡点。团队先后尝试了上百种方案,都不太理想。

“能不能动态匹配,让滤波器和放大器根据环境变化自动调整参数?”王健琪想到了自适应技术。

基于这一思路,大家再次改进样机。当监测屏幕上有了节奏地跳出“伤员”生命信号时,实验室内一片欢腾——滤波与放大“和谐共舞”的难关终于攻克了。

“必须准确识别目标”

信号有了,如何辨别被埋埋的是人还是动物?废墟下伤员生命状况怎样?探测深度能达到多少?问题接踵而来。

“必须准确识别目标,才能及时营救伤员。”王健琪说。但在实验中,无论大家怎么调整频率、功率等,样机要么无法穿透障碍物,要么捕捉不到生命信号。研究又一次陷入僵局。

一次偶然机会,在探望病人时,床边的监护仪激发了王健琪的灵感。“生命信号不同于雷达信号,从生物医学角度处理好信号才是关键。”他马上跑回实验室,召集团队重新设计生命信号的处理结构和算法。

大家深入研究呼吸、心跳等活动的生理特征,及其由强到弱导致的电磁波反射变化。经过多次生物医学模拟,团队确定了捕捉生命信号的最佳参数设置,据此设计一种对生命信号高敏感的雷达收发系统。

紧接着,大家又马不停蹄地对人与动物的生命特征进行数据分析,在国内首次提出雷达探测识别人与动物的算法。

实战演练再度上演。这一次,设备穿透了2米厚的砖墙,信号稳定而清晰——我国首台具有自主知识产权的生物雷达研制成功了!

2008年,汶川地震发生后,荆西京与团队成员吕昊奉命携带设备立即赶往灾区搜救。

震后的北川遍地废墟,随着时间推移,生命的迹象越来越微弱。“尽一切可能搜寻生命信息!”带着这一使命,荆西京和吕昊搜寻探测了20多处倒塌的大型建筑,发现多个区域有生命迹象,为抢救生命赢得了

宝贵时间。

经实地检测验证,生物雷达可穿透三层楼倒塌后的废墟。首战告捷!

随后几年,王健琪带领团队继续攻关,研发出“雷达式生命探测技术与系列装备”。2015年1月,该成果获得国家技术发明奖二等奖。

“看哪儿探哪儿”

面对灾后复杂的地形地貌,设备的轻量化、智能化成为团队新的研究方向。电影《钢铁侠》中,主角佩戴的神奇眼镜引起了大家的兴趣。

“戴上它,对手的信息一览无遗。”王健琪说,“增强人的视觉感知能力,成为大家重点思考的问题。”

那就打造一款“透视眼镜”!团队大胆设想。

“我们的方案是通过眼动信息来控制雷达波束,眼睛看到哪,生物雷达发射的电磁波就指向哪,从而实现‘看哪儿探哪儿’。”团队成员安强介绍,“之后,再将探测信息显示在人的眼前。”

眼动信息的追踪此前已有成熟方案,灵活调控和定向发射电磁波成为系统实现的关键。安强说:“大家想到了超材料,它能实现对电磁波偏振、相位、传播模式等特性的调控。”

“我们反复设计迭代超材料,并将其打造成可光学透射的超表面,覆盖在生物雷达外表层。”团队成员邱天硕解释,“当生物雷达发射电磁波经过超表面时,超表面可根据眼动信息,灵活调控电磁波的指向。”

在此基础上,团队又先后破解了生理微动、运动速度等感知难题,开发出信号增强、特征提取的机器学习模型……经过6年的接续努力,我国首个超表面生物雷达“透视眼镜”系统诞生。

近日,团队研究成果获《自然·通讯》杂志刊发。“目前,我们正在努力降低整体装备的重量。”邱天硕说,“未来,救援人员戴上‘透视眼镜’,转动眼球就能‘看到’废墟下的幸存者。”

“在不久前召开的全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上,习近平总书记强调,‘促进自主攻关产品推广应用和迭代升级’‘让科技更好造福人类’。这让我们备受鼓舞。”王健琪向记者表示,“未来,团队将继续加大人机交互、智能装备等领域技术的研发力度,让生物雷达在平时灾害救援、战时伤员搜寻中发挥更大作用!”



7月27日,在法国沙托鲁举行的巴黎奥运会射击10米气步枪混合团体决赛中,中国选手黄雨婷/盛李豪夺冠,赢得巴黎奥运会首枚金牌。图为黄雨婷(左)/盛李豪在颁奖仪式上。新华社记者 鞠焕宗摄



7月27日,在巴黎奥运会跳水女子双人3米板决赛中,中国选手昌雅妮/陈艺文夺得金牌,同时也是中国代表团收获的第二枚金牌。图为昌雅妮(右)/陈艺文展示金牌。新华社记者 张玉薇摄



7月28日,在法国沙托鲁举行的巴黎奥运会射击男子10米气手枪决赛中,中国选手谢瑜夺冠,为中国代表团拿下第三金。图为谢瑜在颁奖仪式上。新华社记者 赵丁喆摄

四部门实施支持科技创新专项担保计划

科技日报讯(记者刘垠)由财政部、科技部、工业和信息化部、金融监管总局制定的《支持科技创新专项担保计划》(以下简称《计划》)近日发布。《计划》旨在有效发挥国家融资担保基金(以下简称“融担基金”)体系引领作用,引导银行加大对科技创新类中小企业融资支持力度,撬动更多金融资源投向科技创新领域。

《计划》坚持目标导向、体系引领、市场运作、适度补偿、绩效引导的原则,着力解决项目有前景、技术有竞争力、发展有潜力、知识产权价值高,但因缺少有效抵押物、难以满足银行贷款条

件的科技创新类中小企业融资难融资贵问题,加大对科技创新类中小企业贷款和担保支持力度。

为精准聚焦支持对象,《计划》明确,中小企业满足基本条件,并符合以下条件之一的可作为政策支持对象,具体包括已纳入“全国科技型中小企业信息库”且在存续期内的科技型中小企业;经省级相关管理部门认定且在存续期内的高新技术企业;在存续期内的专精特新“小巨人”企业、专精特新中小企业、经省级中小企业主管部门公告的创新型中小企业;正在承担国家科技项目的中小企业及项目验收处于成果

转化应用期的中小企业;以及依托“创新积分制”,由科技部、工业和信息化部从初创期、成长期的科技型中小企业中筛选出的备选企业。

具体企业名单由科技部、工业和信息化部确定,省级科技部门、工业和信息化主管部门及时向地方融资担保、再担保机构提供名单,加强信息共享和沟通协作。

《计划》还明确,分类提高分险比例。银行和政府性融资担保体系分别按不低于贷款金额的20%、不高于贷款金额的80%分担风险责任。融担基金分险比例从20%提高至最高不超过40%。省级再担保机构分险比例不低于20%。

值得关注的是,《计划》将科技创新类中小企业单户在保余额上限从1000万元提高至不超过3000万元,并逐步将对科技创新类中小企业收取的平均担保费率降至1%以下。

《计划》还提到,对融担基金加大科技创新类中小企业风险分担所新增的代偿,中央财政每年安排资金给予一定风险补偿。鼓励有条件的地方对支持科技创新类中小企业成效较好的政府性融资担保、再担保机构,给予一定风险补偿。

守护好科研环境这方净土

◎柯平

近日,科技部官网发布两则通报,以点名道姓的方式,公布了对国家重点研发计划项目中几起科研不端行为的处理结果,在科技界引起不小震动,也受到社会各界广泛关注。

这几起行为中,有4起涉及项目申报书抄袭问题。经查,有关人员提交的项目申报书,在主要指标、研究内容、研究方法和主要创新点等方面抄袭了其他已立项项目内容。另有项目评审委托行为1起,有关项目负责人通过电话、发信息等方式,请托评审专家对其申报项目予以关照。

根据公布的处理结果,包括受托专

家在内的涉事人员,分别被禁止3至7年内承担或参与财政性资金支持的科学技术活动,并被记入科研诚信严重失信行为数据库。

应当说,这样的惩戒是相当严厉的,涉事人员付出的代价也是很大的。受处理者中不乏知名专家,但主管部门并未“网开一面”。如此“重拳出击”,显然是为了以儆效尤,传递的信号非常明确:科研诚信的底线不容试探,如果有谁触及,其学术活动和个人名誉都将毁于一旦。

需要指出的是,这些不端行为背离了科研诚信原则,性质恶劣、危害严重,对其进行严肃处理,是及时的、必要的。如果把科学研究比作攀登山峰,项目申报就是这座山峰的第一道“山门”。第一步就弄虚作假,试想又能产

出怎样的科研成果?而请托、“打招呼”破坏的则是项目评审的公正性,进而会导致真正潜心研究的科研人员无法得到应有支持,造成“劣币驱逐良币”。长此以往,还会助长“圈子文化”,危及科研生态的健康发展。

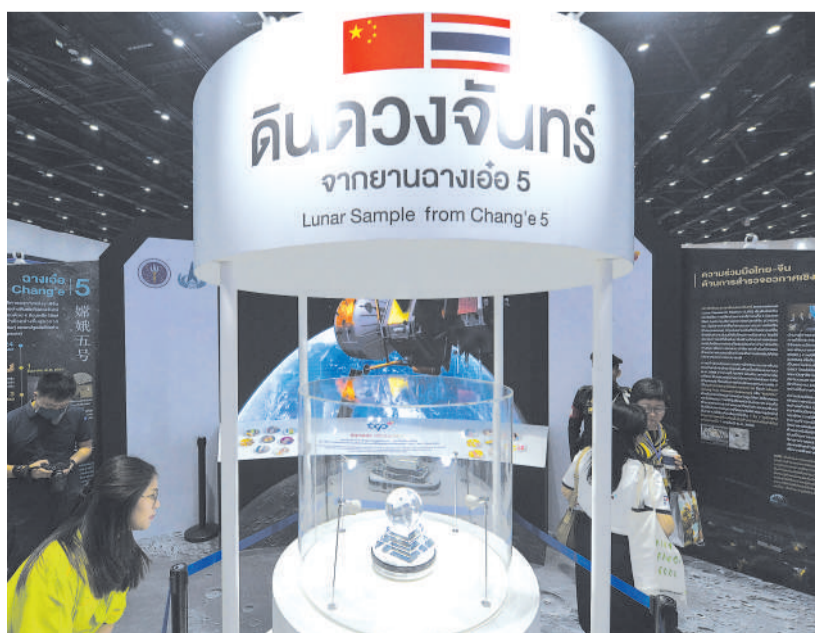
科学的道路从来没有捷径可走,要想取得成果,只有踏踏实实沉下心来搞研究。广大科研人员要以这次通报的案例为镜鉴,自觉杜绝任何形式的科研不端行为,明规矩、守底线、走正道,珍视学术声誉,恪守科研规范。高校、科研机构和企业作为科研项目申报环节的“守门人”,也应承担起主体责任,严格管理、把好关口,发现问题及时处理,不能“睁只眼闭只眼”,更不能“护犊子”。

当然,科研不端行为的治理是一项

系统工程,需要“破立并举”、综合施策。要坚持“两手抓”,一手抓问题惩治,保持对科研不端行为的“零容忍”态度;一手抓源头治理,把作风和学风建设摆在更加突出的位置,大力弘扬科学家精神,使广大科研人员不断提升科研诚信的道德自觉。

我们相信,只要保持“常抓”的韧劲和“抓长”的决心,持续用力、久久为功,让科研不端行为无处遁形,就一定能营造出风清气正的生态氛围,守护好科研环境这方净土。

创新谈



7月22日至28日,“2024泰国未来科学力量展览会”在泰国诗丽吉王后国家会议中心举行。在展览会上,泰国国家天文研究所专为来自中国的嫦娥五号月壤样品布置了展台,吸引了大量泰国国民前来参观。

新华社发(拉亨摄)