

超材料为装备穿上“隐身衣”

经济日报·中国经济网记者 喻 剑

热点追踪

日前,来自科技部的消息称,我国超材料及其相关器件关键技术研发取得新进展,863新材料技术领域办公室在北京组织专家,对“超材料及其相关器件关键技术研发”主题项目进行了验收。项目首席专家、光启技术总经理赵治亚表示,此次863计划超材料项目通过验收,标志着我国超材料研究的理论水平和技术支撑水平都有了大幅提升

作为新时代我国材料领域科技创新的切入点与着力点之一,超材料是进一步推动我国材料科技突破和产业化发展的重要领域。在国防军工领域率先应用与军民融合的大背景下,超材料将迎来产业发展新契机。

“按需定制”新材料

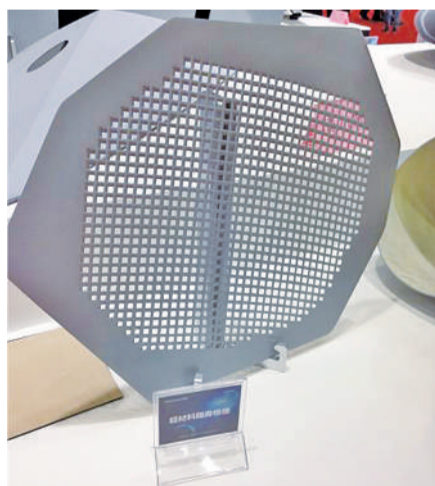
根据不同应用需求,制造具备特定性能的材料

超材料又名超颖材料,是指通过人工结构实现的、具有天然材料所不具备的超常性质材料系统,是新材料领域重要的发展方向之一。通过对材料结构的创新设计,可广泛应用于无线通信、航天航空、新能源利用、生物医疗等众多领域。

超材料是一种特种复合材料或结构,通过对材料关键物理尺寸上进行有序结构设计,获得常规材料所不具备的超常物理性质。“通俗地讲,以往的创新是根据自然界有什么材料,制作什么样的物品。超材料则是逆向思维,根据不同应用需求,制造具备特定性能的材料,真正做到‘按需定制’。比如要求材料具有电磁波隐身功能,可以通过设计算法,重新排布微结构单元,改变其电磁传播性质,为它穿上‘隐身衣’。”光启集团电磁设计部部长商院芳说。

“十二五”期间,863计划新材料技术领域办公室支持了“超材料及其相关器件关键技术研发”主题项目。该项目牵头单位为光启集团旗下的深圳光启高等理工研究院,研发项目课题为“超材料空间调制技术研究及产业化”。

该项目开展了大量系统研究工作,突破了介质基超材料及器件的关键制备、基于超材料的天线小型化等技术,实现了超材料空间调制技术在数字微波馈电等系统中的应用,解决了关键技术障碍;并建成了一条超材料生产精试线,为超材料创



光启研发的超材料隐身格栅。本报记者 喻 剑摄



新技术发展提供了量产验证基地和工艺验证基地。该项目的实施提升了超材料及其相关器件研发与应用的理论和技术支撑水平,整合了国内超材料研究的优势力量,培养了一批超材料领域的科研团队,形成了超材料设计、研发、制造和测试平台。

为进一步推动我国材料领域科技创新和产业化发展,科技部制定了《“十三五”材料领域科技创新专项规划》。在基础材料产业结构调整与产业升级方面,大力推进钢铁、有色、石化等传统(基础)材料技术提升,满足国家建设需求、实现节能减排;在新材料技术发展方面,重点发展战略性新兴产业、先进结构与复合材料、新型功能与智能材料,满足战略性新兴产业的发展需求;发展前瞻性材料技术,突破纳米材料技术、材料基因工程技术,形成新的技术和经济增长点;加强材料基地与人才队伍建设,增强材料领域的持续创新能力。

超材料技术加速应用

我国以战略新材料为纽带,围绕装备发展需要,率先推进超材料产业化

超材料是当前国际上应用于现代高端装备领域最热门的新兴技术之一。超材料的发展已成为国际军事竞争的重要一环。远望智库高级研究员安士东认为,作为国际战略前沿技术,超材料的应用将大幅提升军事装备隐身性能,减少维护费用与难度,增强对抗能力。国际上,美国国防部将超材料列为“六大颠覆性基础研究领域”之一,美国军方将超材料率先应用于最先进的军事装备;日本和俄罗斯将超材料列为下一代隐身装备的核心关键技术。

“一代材料,一代装备”“装备发展,材料先行”。过去,受制于材料科学的落后和国际封锁,我国装备制造难以进入高端,成本也始终难以控制。近年来,我国以先进能源材料、高性能膜材料等战略新材料为纽带,围绕装备发展需要,重点突破智能仿生材料、极端环境材料等前沿材料领域,抢占前沿装备材料制高点,率先推进超材料的产业化。

在超材料交叉学科及其应用上,以光启集团为代表的国内企业和机构做了诸多探索。成立7年来,光启集团的专利申请总量超过4400件,其中超材料领域专利申请量占该领域专利申请总量的86%。此外,去年实施的《电磁超材料术语》为光启集团牵头起草,作为全球首份超材料领域国家标准,打破了欧美对前沿科技的技术和标准垄断。



▲ 光启研发的智慧城市空间信息平台“云端”号在东莞完成全球商用首飞。

▲ 图为光启集团超材料生产线。本报记者 喻 剑摄

2012年7月,光启超材料中试线投产,目前已具备每年生产超过10万平方米超材料的产能;2015年3月,光启超材料中试线二期投入使用;2015年12月,国家科技部依托光启高等理工研究院建设的超材料电磁调制技术国家重点实验室通过验收,成为我国唯一超材料技术的国家重点实验室。

以超材料技术为基础,目前光启集团尖端装备业务已形成超材料功能结构件、超材料电磁罩、超材料天线及优化组件3大产品体系,相关产品已在我国多型军用飞机、海军装备、导弹、反隐身雷达系统等核心高端装备上逐步得以应用。此外,光启集团尖端装备业务也积极向电磁防护应用领域延伸。2011年,深圳光启尖端技术有限公司成立,至今已承接国防军工项目超过40个,涉及多项国防重点型号装备。同时,光启集团、中航工业等单位联合开展了武器装备预先研究课题的论证与合作,正大力推进将超材料技术运用到新一代武器装备的论证研究,深入探索军民融合发展之路。

军民融合带来广阔前景

许多新技术和新产品将有机会转化成民用产品,成为拉动经济发展的新引擎

今年3月,英国咨询公司Report-Buyer在研究报告中指出,到2022年,全球超材料市场规模将超过14.3亿美元。受益于早期的科研基础和政府支持,美国是目前全球最大的超材料市场。此外,在中国、巴西等新兴经济体,超材料也有巨大的市场潜力。

经过多年发展,超材料在完成了技术化、工程化到产品化的过程后,实现了从科学实验到尖端装备的应用,也具备了在装备硬件上普及的可能性。赵治亚认为,军民融合成为新经济发展的重要契机,许多大型国家级工程中应用的新技术和新产品,将有机会转化成契合民用市场

需求的产品,成为拉动经济发展的新引擎。在国防军工领域已经有应用的超材料,也迎来了同样的产业发展机遇。

北京军事科学院军制研究部研究员栾大龙认为,作为“国家与国家之间的技术战略较量”重要领域,超材料无论在国防军工还是军民融合领域,都将大有可为。由科技与资本双轮驱动,带动成熟稳定的军用技术转入民用,可以为经济社会发展提供强大的推动力。

在光启集团,超材料已经迎来产业化重要节点。今年初,光启集团超材料团队进驻光启技术,将募集到的68.94亿元资金,用于超材料智能结构及装备产业化项目,主要产品包括地面行进装备超材料智能结构和可穿戴式超材料智能结构。光启技术将通过实施募投项目,率先实现超材料智能结构及装备产业化。

今年9月,光启集团还与雄安新区开展全面合作,成立雄安光启军民融合创新中心,推动形成全要素、多领域、高效益的军民融合深度发展格局;并规划成立超材料前沿技术研究院,建成以复合超材料智能结构为特色,以电磁功能、力学功能、射频功能、耐环境功能等方向,集研发、设计、应用、服务于一体的综合研发机构。



光启研发的超材料隐身进气腔体。本报记者 喻 剑摄

国内首款天然婴儿辅食上市

本报讯 记者吴佳佳报道:蒙北雪原燕麦粉婴幼儿辅食日前正式上市,填补了国内纯天然婴幼儿辅食的空白。近年来,我国婴幼儿辅食市场快速发展,首都儿科研究所主任医师刘传合教授表示,当前中国提倡科学合理喂养婴幼儿,婴幼儿辅食的安全性成为全社会共同关心的话题。许多家长首选有质量保证的产品,比如纯天然辅食,但是,当下纯天然婴幼儿辅食产品依旧是我国辅食行业的空白。

纯天然婴幼儿辅食产品受到众多家长的青睐,为什么此前国内辅食行业中没有该类产品?国家燕麦产业技术体系首席科学家任长忠教授认为,主要是纯天然的种植方式难度太大:一方面苛刻的种植条件,让人们望而却步;另一方面,由于纯天然种植成本高、产量低,经济价值难以体现,大家都不愿冒险涉足纯天然种植领域。

除此之外,在纯天然婴幼儿辅食产品生产加工中,国内仍存在技术屏障。北京大学公共卫生学院营养与食品卫生系副主任王军波教授指出,在纯天然婴幼儿辅食生产加工中,目前的技术尚无法避免营养流失。“营养流失不仅在国内,在国际上也是一个技术难题。”王军波表示。

据专家介绍,目前国内辅食市场的大部分份额仍被国外品牌占据,随着国内蒙北燕麦这款婴幼儿辅食产品上市,这种市场格局将被打破。

自杀是种病? 机器来确诊!

本报讯 记者余惠敏报道:《自然—人类行为》近日在线发表的一篇文章显示,利用机器学习技术表征人脑内的死亡和生命相关概念,可以高度准确区分个体是否具有自杀意图。该方法还可以在具有自杀意图人群中,进一步区分出哪些做过自杀尝试。据世界卫生组织统计,每年约有80万人因自杀结束生命。评估自杀风险是心理健康临床医生面临的巨大挑战之一,具有自杀意图的病人常进行掩盖,医生对自杀风险的预测也一直不理想。

美国卡内基梅隆大学的研究人员向具有自杀意图的病人和对照组个体展示死亡和生命相关单词,并在此过程中对他们进行功能性磁共振成像扫描。结果发现,对其中6个单词的神经活动应答和5个脑区的神经活动最能区分出自杀者。

之后,研究者利用机器学习算法对该信息进行鉴定。算法准确鉴定出17位自杀组病人中的15位,以及17位对照组健康个体中的16位。之后,研究者把想自杀者分为两个小组:曾尝试过自杀(9位)和未尝试过自杀(8位),并利用新算法准确鉴定出其中16位的情况。据悉,这种方法与类似的功能性神经造影方法有望成为诊断神经精神疾病的主要医学工具。

被动式太赫兹安检技术——

让人体安检更安全高效

本报记者 崔国强

人们对于安检并不陌生。传统安检存在的辐射、检测范围小等问题,一直饱受诟病。近日,《经济日报》记者来到新疆阿克苏市,发现这里的人体安检设备有了高效、安全新方案。

在阿克苏市一间房公安检查站,走进一个白色空间,旋转一周,仅需3秒,一旁显示屏上便会快速成像,探知被检测者身上是否携带了金属、粉末、液体等各类违禁品,告别了繁琐的人工检查。

据北京航天易联科技发展有限公司总经理李刚介绍,他们研发的被动式太赫兹安检技术国际领先,已完成交付,可实现对体表携带物品的被动式、非接触式、成像式安全检查,成功克服了传统手段仅能检测金属、无法准确定位、需要触碰身体等诸多弊端。“我们将提供一种安全、可靠、高效、文明的人体安检解决方案,这是未来人体安检的应用主流。”李刚说。

“太赫兹技术,在光学领域有一个为大众所熟知的名字——远红外线”。据中国科学院院士姚建铨介绍,人类社会存在电磁波、伽马射线等多种光波,太赫兹波是人类开发最少的一种。2004年,美国首次提出太赫兹技术,并将其评为“改变未来世界的十大技术”之一,成为本世纪最重要的新兴学科之一。

目前,易联公司已经具备单机静态、单机动态、双机静态、双机动态4种解决方案。作为军用技术转向民用领域的代表技术之一,太赫兹人体安检仪市场广阔,可以充分应用于国土安全、天文、医疗等诸多领域。未来,易联公司将继续与国内相关部门开展合作,充分发挥并完善太赫兹技术应用。



图为阿克苏市一间房公安检查站。本报记者 崔国强

本版编辑 郎 冰
联系邮箱 jrbxzh@163.com

第三代单分子测序仪无创产前检测研究日前完成——

我国在基因测序领域获重大突破

本报记者 杨阳腾

近日,由南方科技大学、中国科学院北京基因组研究所等多家单位联合完成了第三代单分子测序仪无创产前检测研究。结果表明,我国完全自主研发的第三代单分子基因测序仪已成功应用于无创产前检测(NIPT),检测结果100%准确。据悉,这是全球唯一使用第三代测序仪成功完成NIPT测试,其研究成果已预发表在《BioRxiv》上。

中国著名基因组学科学家,中国科学院北京基因组研究所创始人、项目测序技术负责人于军教授表示,第三代基因测序是引发基因组科学在社会广泛应用革命性改变的关键技术。本次实验结果100%准确,是目前全球唯一利用单分子测序技术进行NIPT临床检测获得成功的案例。作为中国第三代基因测序技术研究在国际研究领域的一次引领性原创成果重大突破,

这将实质性开启健康与医疗体系的“个性化时代”。

于军表示,本次研究成功是基因测序领域的重大利好,意味着我国自主研发的第三代基因测序仪打破美国在NIPT领域一家独大的局面未来可期。

NIPT的原理是对孕妇血液中胎儿游离的DNA测序,并将测序结果进行生物信息分析,可以得到胎儿的遗传信息,检测胎儿是否患非整倍性染色体异常信息。传统的血清学筛查假阳性率高达5%,检出率仅为60%至90%,漏诊率高;对高风险和高龄孕妇的有创产前诊断存在流产风险,难以满足高风险和高龄孕妇需求。随着测序技术飞速发展和测序成本快速下降,NIPT已经成为胎儿染色体非整倍体筛查的首选。但是,基于二代测序的NIPT还存在不足,在胎儿性染色体异常以及微缺

失、微重复检测的准确性上有待提高。

项目临床负责人董昱岳医生认为,我国自主研发的第三代基因测序仪有别于二代的最大优势在于,三代测序仪摒弃了二代的PCR扩增环节,不受GC偏好影响,可有效降低假阳性率。此外,以往做NIPT采用的均是二代基因测序仪,至少需要在孕12周后才能获得比较准确的检测结果。而第三代基因测序仪灵敏度更高,使得NIPT检测时间有可能被提前至在孕8周,做到问题尽早发现及早处置,为临床诊治争取了宝贵时间。同时,三代测序技术有望提高胎儿性染色体异常、微缺失、微重复无创检测的灵敏度,拓宽NIPT检测的疾病谱。

据南方科技大学副教授、深圳市瀚海基因生物科技有限公司董事长贺建奎介绍,第三代基因测序仪以及试剂完全国产

化,可使检测成本大幅下降,并使操作更为方便,便于三代测序仪大规模普及。除了NIPT,第三代单分子基因检测技术有望在不久后应用于单基因病、传染病检测、农业育种、法医鉴定等方面,在基因检测领域发挥更大作用。

据介绍,本次实验所使用的第三代基因测序平台GenoCare由瀚海基因公司于2017年7月研发成功,并投入小批量样机生产。本次临床实验的巨大成功,为瀚海基因第三代单分子基因测序平台的测序实力提供了最直观印证。

中国科学院院士陈润生表示,第三代基因测序仪GenoCare的NIPT研究获得巨大成功,证明了无需扩增就可以实现NIPT,这是重大的技术创新,是中国基因测序技术研究领域真正意义上的一次弯道超车。