

AR-500：“上山下海”打通执勤救援航路

◎本报记者 矫阳

近日,由航空工业直升机设计研究所自主研制的两架AR-500无人直升机,正式列编山东海事装备体系,成为我国列编的首批海事无人直升机。

“AR-500无人直升机是航空工业直升机设计研究所最具代表性的无人机产品之一。该无人机已成功在国家应急救援、海事监管等事关国计民生的领域应用,并在一系列重大活动中发挥作用,有力支撑了空中丝绸之路建设和国家现代化发展。”航空工业直升机设计研究所无人技术总监方永红说。

与蓝鲸1号、C919共获工业设计金奖

早在2004年,为顺应直升机无人化和智能化的发展趋势,航空工业直升机设计研究所成立了无人机技术研究室。该研究室经过多年的技术探索和经验积累,于2012年研制出一款中小型通用无人直升机系统,并于2020年正式将其命名为“旋戈”。

“2016年,为进一步提升‘旋戈’的能力,打造一款具有市场竞争力的产品,我们本着降本、减重、增寿、提质、系统综合集成等宗旨,对‘旋戈’进行了改进优化设计,研制出AR-500无人直升机。2019年,AR-500无人直升机完成技术鉴定。”方永红说。

AR-500无人直升机具有高品质、高可靠性等特点,环境适应能力强,可在中雨、小雪、大风等气象条件下全天候飞行。其任务区域覆盖高原、沙漠、海洋、山地等各类地理环境,自动化程度高,用户维护简单、使用方便。2018年,AR-500无人直升机与蓝鲸1号深水半潜式钻井平台、C919客机等“大国重器”共同斩获第三届中国优秀工业设计金奖。

成国内民用市场无人直升机明星产品

自2019年完成技术鉴定后,共计40余套AR-500无人直升机已交付国内外多个用户使用。这些交付的AR-500无人直升机成功应用于通信中继、海事监管、森林防火、应急救援等任务中,成为国内民用市场500千克级无人直升机中的明星产品。

2021年12月,4架AR-500森林浮空通信中继平台交付用户,并被正式列入国家应急救援装备体系,成为守护大兴安岭的重要航空应急救援力量。“该平台主要承担火情侦察、测距和定位、超短波语音中继、音视频采集和通信等任务。它的应用旨在解决森林火灾过程



图为AR-500无人直升机。受访单位供图

中‘听不清、看不见’等难题,打通火场指挥通信链路‘最后一公里’,满足统一部署、层级指挥、快速机动、直达末端的指挥需求。”方永红说。

为响应国家“陆海空天”一体化水上交通运输安全保障体系建设需求,在各海域有效形成立体机动,调配灵活的“空”基处置平台,航空工业直升机设计研究所以AR-500无人直升机为基础,开展了海事型无人直升机研制工作。2019年3月,AR-500无人直升机参与实物对比评测,通过了狂风骤雨的海上实战环境考验。其优异性能获得了用户的高度评价。

“此次列编山东海事装备体系的2架AR-500无人直升机,机长7.33米、宽1.58米、高2.43米,载荷达75千克,最远遥控距离150千米,最大续航里程400千米,最大飞行速度150千米/时。它搭载配备了红外热成像传感器的光电吊舱、机载船舶自动识别系统、应急抛投和定向扩音等先进设备,可实现远距离视频实时回传、应急救援物资投送等众多功能,并且能在8级以上风力天气执行任务,是目前我国海事系统投入应用的最为先进的无人直升机。”方永红说。

研究重点从平台拓展至体系

如今,围绕“上山下海”的使命任务,航空工业直升

机设计研究所研发人员正着重发展高原型和船用型无人直升机,并在此基础上衍生系列产品。系列产品将着力解决高原运输投放“最后一公里”的问题,并填补小吨位船载无人直升机空白。

“在技术发展上,我们重点突破了无人直升机目标跟踪与自动识别、复杂地形自主避障、着船引导、自动着船控制、有人机/无人机多机协同控制等关键技术。接下来,我们将不断提升产品自主控制等级,推动产品向智能化、集群化方向发展。”方永红说。

面对未来,航空工业直升机设计研究所已开始将关注重点逐渐从平台拓展至体系。

“体系化作战将是未来发展的必然。单机/单系统即使能力再强,若无法融入用户的装备体系,发挥的作用也将大打折扣。”方永红说,未来,AR-500无人直升机不仅能单机作业,还要成为更大系统中的节点,与其他装备系统进行信息、指挥、任务协同。

方永红认为,未来航空工业直升机设计研究所的研发工作将更强调“以任务为中心”,从大系统视角来评估无人直升机系统的能力。

“无人直升机在民用领域具有广阔应用前景,迎来了前所未有的大好发展机遇。”方永红说,面对当前“大应急”“大巡护”“大安防”“大物流”等民用市场需求和国家发展需要,研发团队将积极开展应用场景研究,增强原始创新,突破前沿技术,加快民用航空装备研发,做强做优民用无人直升机产业。

成果播报

世界首台聚合物燃烧过程实时在线分析仪通过鉴定

科技日报讯(邓娅萍 陈科 实习记者李昭宇)12月22日,记者获悉,四川大学完成的“聚合物燃烧过程实时在线分析仪与系统”项目日前通过成果鉴定。这是世界首台(套)能同时实时在线检测与分析聚合物阻燃性能、真实燃烧行为与阻燃机理的科研仪器。

有机高分子材料目前广泛应用于国民经济和人民生活。与金属材料和非金属材料相比,有机高分子材料具有易燃性,易引发火灾。赋予有机高分子材料阻燃性,是从源头上解决易燃高分子材料引发火灾的有效措施。但由于缺乏能够实时在线精确分析聚合物燃烧过程的仪器,已有阻燃机理研究仅能在非真实火环境下进行,不能有效指导阻燃化设计。

为此,四川大学化学学院王玉忠院士团队历时近40年,对高分子

材料无卤阻燃领域系统进行研究,提出和发展了阻燃新理论和新方法,并开发出各种无卤阻燃高分子材料体系与阻燃技术。相关体系与方法已在国内外企业中得到应用。

研究团队创制出的聚合物燃烧过程实时在线分析仪与系统,能够科学表现聚合物真实燃烧行为,实时在线分析聚合物热释放、烟释放、瞬态自由基、官能团、精细化学结构、表征燃烧和阻燃性能等,并同时原位分析燃烧行为和机理。聚合物燃烧过程实时在线分析仪与系统的成功研制填补了聚合物燃烧实时在线分析检测领域的空白。由中国仪器仪表学会组织的专家团队鉴定认为,该聚合物燃烧过程实时在线分析仪与系统技术水平高、创新性强、具有自主知识产权,各种性能及功能指标优于现有国内外用于阻燃研究的商品化仪器。

首款国产甲醇船用发动机将实现产业化应用

科技日报讯(记者刘园园)记者12月22日从中国农业发展集团获悉,该集团所属淄柴动力有限公司研发的甲醇/柴油双燃料发动机日前获得由中国船级社青岛分社颁发的国内首张甲醇/柴油双燃料船用发动机的型式认可证书和产品证书。这款发动机将应用于国内首艘甲醇/柴油双燃料万吨级电力推进散货船上。这标志着中国自主知识产权的低碳环保甲醇船用发动机将实现产业化应用。

“甲醇是国际公认的低碳清洁能源之一。将其作为船舶动力燃料,是助推船舶领域实现节能降碳的重要技术路径。”淄柴动力有限公司副总工程师辛强之说。

据了解,淄柴动力有限公司自2017年开始进行甲醇/柴油双燃料发动机关键技术攻关。该公司通过与天津大学等高校院所、相关零部件配套厂家联手,成功自主研发了

国内首款甲醇/柴油双燃料发动机。发动机缸径180毫米、功率880千瓦,最高柴油替代率可达76%,平均柴油替代率达50%以上。

辛强之介绍,这款发动机采用甲醇/柴油组合燃烧技术。该技术通过对柴油与甲醇的协同控制,解决甲醇发动机难以冷起动的难题,可有效提高发动机热效率,在结构上实现与现有柴油最大限度的兼容。

“甲醇在中高速船用发动机的成功应用,可有效提升船舶动力燃料的节能环保性能,同时降低船舶动力燃料的成本。”辛强之表示。在减碳方面,与燃烧柴油相比,灰醇可实现减碳10%以上,绿醇可实现减碳90%以上。

辛强之表示,甲醇/柴油双燃料发动机的产业化应用具有非常广阔的前景,同时将产生十分显著的社会效益和经济效益。



图为甲醇/柴油双燃料发动机。中国农业发展集团供图

仅靠太阳能驱动调节温度

我科研人员制备出全天候人体热管理系统

科技日报讯(记者陈曦 通讯员李享)

近日,国际期刊《科学》在线发表了南开大学科研团队的最新研究成果——仅用太阳光驱动的全天候自持续人体热管理衣物。由南开大学化学学院教授陈永胜、材料科学与工程学院教授马儒军、化学学院教授刘永胜组成的科研团队,设计、制备了一种柔性且可持续的个人体温调节系统。

该系统能够对各种极端复杂环境下的温度变化进行快速响应。通过柔性太阳能器件,系统可用太阳光的能量驱动高效的电卡热管理器件,使人体热舒适区从22℃—28℃扩展到12.5℃—37.6℃。它还具有能耗低、效率高的特点,只需12小时的太阳光能量输入,便可实现24小时

的可控和双模式体温调节。

相对恒定的体温是维持人体正常生命活动的重要条件之一。服装在调节人体体温、保持人体热舒适度方面发挥着重要作用。在昼夜温差极大或生存环境恶劣的地区,如何安全、便捷、高效地利用衣物让体温保持在适宜的温度区间是一项值得研究的课题。

近年来,研究人员已开发出多种体温调节系统。但是由于这些体温调节系统存在能耗较高、效率较低等问题,在没有额外能量输入的情况下,无法长时间运转。而且其有限的能量供应,不能支撑全天候和自持续的热管理调节。

“如果可以在烈日下制冷,在寒

夜里保暖,并且可以利用无处不在的太阳光来实现上述全天候和自持续的人体热管理,人类的生存空间将获得极大的扩展。”陈永胜说。

研究团队基于前期在柔性太阳能、电卡以及热管理等方面取得的进展,研究设计制备了柔性太阳能电卡模块和柔性电卡热管理模块。研究人员将两者有机地集成起来,制成了一种新型柔性可穿戴的主动性太阳能热管理系统,从而实现了双向主动的人体热管理。使人体在太阳光(高温)下实现降温,在黑暗(低温)中实现保暖。人可以生活的环境温度区间获得了3倍以上提升。

同时,这种新型太阳能热管理系统

还可以充分发挥有机太阳能电池和电卡热管理器件的柔性特征。将其用于衣物上,又不会影响穿着体验。

此外,团队还基于前期在有机太阳能电池和电卡等方面积累的研究,开发了高效且具有主动性的双向人体柔性热管理系统。这一管理系统在体温调节领域展现了潜在的应用前景,但也有些重要科学和技术问题有待解决,比如进一步提升能源效率,如何研发更高效的太阳能材料器件与电卡材料器件,如何优化集成的器件结构等。

陈永胜表示:“我们将进一步优化提升体温调节系统性能,为提高人类在极地、太空等极端恶劣环境中的生存质量作出更大的贡献。”

新型加工系统让稻米留胚率达95%

科技日报讯(记者李丽云 通讯员张会玲)近日,记者从黑龙江省科技厅获悉,由哈尔滨工程北米科技有限公司(以下简称工程北米)承担的首批黑龙江省重大科技成果转化项目“活性留胚米智能加工技术产业化初始阶段建设”,通过了黑龙江省科技厅组织的验收。该项目实现稻米留胚率达95%,远超日本留胚率80%的标准。项目成果达到国际先进水平。

留胚米也称胚芽米,是指通过现代加工工艺,保留胚芽部分的精制大米。胚芽只占整颗大米质量的2%—3%,却包含了大米66%以上的营养物质。因此,大米胚芽也被誉为“营养黄金”。日本从20世纪二三十年开始食用留胚米,其留胚加工技术可使稻米留胚率达到80%,居全球领先。由于胚芽十分微小,一般生产工艺难以识别和剥离,受制于技术因素,我国市

场少有真正的胚芽米大量销售。

2014年,哈尔滨工程大学教授李冰在开展水稻育种机自动化改造项目时听说留胚米。他了解到,当时只有日本有相关加工设备,因此决定要打造出中国人自己的留胚米机。

此后,他带领团队在国内首次将人工智能、大数据、视觉识别和工业互联网技术应用于水稻加工领域。历经10年,团队研发的活性留胚米智能加工系统,突破了粗纤维精确剥离技术、胚芽智能识别技术和加工数据与加工工艺精确匹配技术等一系列关键技术难题。经过该系统加工的稻米,留胚率达95%。该系统获得了黑龙江省重点领域首台(套)创新产品奖励。

“传统水稻加工原理是刚性挤压层叠碾磨,米粒在相互作用力下实现去皮碾白。我们要做的就是去除糙米皮层

的同时,将胚芽最大程度留下。”李冰说。

团队基于胚芽特征,研发米粒实时检测技术,其视觉检测准确率达到97.2%。针对加工过程中不同米种、米形掺杂在一起形成的密集粘连问题,团队摸索搭建分割模型,实现单米粒检测提取,让每一粒米都能被“看得见”。在此基础上,团队研发的个性化碾磨程序,使得每一粒米在经过数百次轻柔碾磨后,最终留胚率及胚芽完整度仍保持在95%以上。

李冰表示,活性留胚米智能加工系统可实现水稻减损3%—5%;若该技术得到推广应用,可每年为全国水稻在加工环节减损59亿斤,相当于600万人一年的口粮。

工程北米作为专注于水稻加工高端装备制造的高新技术企业,获批建设黑龙江省工程北米水稻适度加工智能科技技术创新中心和黑龙江省水稻适度加工产

业技术研究院。目前,企业已形成了集技术研发、设备研发、活米生产、品牌运营、基地建设于一体的运营模式,开创了以工程北米为核心的中国“活米产业集群”。目前,工程北米建设的国内首个水稻加工适度产业园区已在哈尔滨市方正县投入使用。该园区将全面助力农业数字化产业升级和黑龙江农业产业格局重构。

2018年获得黑龙江省重大科技成果转化项目立项后,工程北米得到了黑龙江省新产业投资集团青睐并获得850万元投资,使技术得以快速转化。该公司先后荣获黑龙江省技术创新示范企业、省专利优势示范企业、省专精特新企业、省数字化标杆企业等荣誉称号。

李冰表示,未来,工程北米将持续开展水稻适度加工科技创新、技术服务、人才培养和高新技术产业化,为我国粮食安全贡献科技力量。

电力生产全链条碳排放计量系统投运

科技日报讯(记者江耘 通讯员刘炜 余圣彬)12月22日,记者从国网浙江省电力有限公司营销服务中心获悉,该中心联合中国电力科学研究院、华电电力科学研究院、国网衢州供电公司研发的实用化电力“发—输—变—配—用”碳排放计量系统近日在浙江省衢州龙游投入运行。该系统的投运使得碳排放监测查看电表般便捷、精准。

中国电力科学研究院计量所现场室主任卢达解释说,传统电力碳排放核算方法是采用固定的电碳因子,即用全国或者区域平均电度电碳排放的理论数值乘上总电量进行估算。这种方法不能体现电力生产的时间和空间差异,实时性低。

“之前我们的碳排放量是根据手工统计数据,按年度进行核算,工作量大、实时性差。”华邦特西诺新材料股份有限公司安全环保部负责人张建波说,作为一家从事特种纸制造的公司,公司需要根据环保部门要求,定期上报碳排放量数据。张建波介绍,公司所在地区有大量的清洁能源。碳核算中的外购电

力产生的碳排放部分,如果采用全国平均碳排放因子进行测算,将比公司实际产生的碳排放量多出49%。现在有了这套碳排放计量系统,公司用电产生的碳排放量一目了然,有助于制定更科学的降碳措施。

据悉,此次投运的碳排放计量系统采用了国内首款碳排放计量终端,兼具电能计量和碳排放计量功能。碳排放计量系统安装在华电龙游热电厂、恒鑫生物质发电站等6家发电企业和220千伏变电站、110千伏江家变电站以及4家造纸、纺织企业,实现了电力系统“发—输—变—配—用”全链条部署。

国网浙江营销服务中心电力负荷室副主任陆春光表示,该系统可根据潮流分布追溯碳排放来源,高频度更新试点区域内电度电碳排放的实时数值,从而实现对电力系统“生产—传输—消费”全链条碳排放的精准计量和实时追踪。他们会在试点工作基础上,扩大试点范围,进一步验证电力系统碳排放计量的有效性,推动电力碳排放计量向规模化实用化发展。