



对话我省“全国高校黄大年式教师团队”—— 瞄准世界科技前沿， 服务创新驱动发展战略

聚焦

习近平总书记9月8日给全国高校黄大年式教师团队代表回信,对他们寄予殷切期望,省内“全国高校黄大年式教师团队”深受鼓舞,倍感振奋。从国家重大科研项目实验室到工程技术攻关现场,从科研攻关一线到创新实践课堂,我省“全国高校黄大年式教师团队”重温心有大我、至诚报国的精神力量,感受继续砥砺前行的责任和动力,争当为学为事为人相统一的新时代高校教师。

□ 本报记者 杨频萍 王拓

为学以真,在科研创新中勇攀高峰

南京大学国土与生态安全遥感教师团队是首批“全国高校黄大年式教师团队”,团队负责人李满春教授与其他二十多个团队负责人此前联合给总书记写信,汇报了团队创建以来在科研创新、教书育人、团队建设等方面的工作进展与体会。

国土与生态安全遥感教师团队,主要以南京大学地理与海洋科学学院地理信息科学系和国际地球系统科学研究所教师为主,联合相关人员优势互补而组成。团队有多个课题组聚焦应用基础研究。例如,陈晓明院士、居为民教授分别牵头国家重大项目,在全球变化和碳循环陆气协同遥感领域取得重要进展。张永光教授等去年发表在《科学》杂志上的研究成果,将植被遥感与全球变化生态学相结合,首次对近40年全球CO₂施肥效应的时空变化格局进行了定量化评估,有助于准确评估全球陆地生态系统的固碳能力及其变化趋势,对降低未来气候变化预测的不确定性十分重要。

李满春告诉《科技周刊》记者,团队有扎实做事的传统,在哪个点做调查就要研究透彻。杨康副教授曾是李满春的博士生,现在也是同事,2011年开始与美国加州大学洛杉矶分校合作开展格陵兰冰盖的水文研究,“这是在我国率先开展的格陵兰冰盖定量研究,一方面充分利用卫星遥感数据,另一方面带着仪器从南到北、从东到西详细观测,在冰天雪地的格陵兰岛扎扎实实做了三年工作,收集了一批珍贵的一手资料。”目前,团队正计划通过“冰上丝绸之路”国际科研合作平台,进一步推进格陵兰岛等北极地区的科研。

近五年来,南京理工大学“光电成像与信息处理”团队承担了国家重点研发计划、国家重大科研仪器研制项目等一系列重大科研项目。大力科技创新的势头,追求新技术与新方法在本领域内的广泛应用,正是该团队在科研上为自己确定的目标。

自2000年以来,团队就瞄准了光电成像技术发展的热点,将原先以微光夜视研究为主,调整为以红外热成像研究为主,并深入探

究光子成像技术。在较短的时间内,就在中远红外凝视焦平面热成像理论与技术、彩色夜视理论与技术、光子成像技术以及图像数据融合理论与技术等方面取得了一系列重大的成果。

科学研究是一个漫长积累的过程,由量变到质变的跨越更需要研究者有足够的恒心与韧劲。有一次团队去西安做低空目标红外探测试验,当时室外的温度已经接近40摄氏度,试验仪器的表面温度超过了70摄氏度,试验的过程中遇到了很多意想不到的困难。就在大家心情烦躁、逐渐失去信心的时候,团队的陈钱教授给大家理清了这次试验目的,及时改进了试验方案,并冒着酷热与大家一起调整试验系统,从早到晚10多个小时,陈钱教授一直紧盯试验仪器屏幕,关注着每个数据,并带着大家分析问题,最终使得试验获得了圆满的成功。

为事以恒,服务国家重大战略需要

想国家之所想、急国家之所急、应国家之所需,“全国黄大年式教师团队”致力于向黄大年的科研精神学习,以实际行动引领学生,主动服务国家重大需求,长期耕耘、全情投入。

“从2018年正式获批以来,我们团队承担了59项国家级课题、39项省部级课题,总经费达到2个多亿。”南京航空航天大学航空学院机械结构力学及控制国家重点实验室教师团队带头人高存法教授告诉记者,这支26人的团队横跨老中青三代,基础研究与工程应用密切融合,在学科知识体系上互补交叉,大家都有一个共同目标就是发现力学新原理、新方法,并服务于国家重大战略需要。比如“飞行器整体结构的制造与监测”入选国家自然科学基金创新研究群体项目,正是群体力量的体现。带头人袁慎芳教授长期耕耘于智能结构和健康监测,其他成员的研究领域涉及智能材料力学、器件集成、测试技术等交叉学科,团队通过群体攻关,围绕先进飞行器结构可靠性问题,力争做出世界一流的科研成果。

“基础研究需要长时间的积累,需要原创性的成果才能真正解决‘卡脖子’问题。”高存法告诉记者,团队成员始终坚持四个面向,不断“力”前行,沉心静气将基础研究推向深入,比如郭万林院士聚焦光伏效应的理论与技术研究,为绿色能源体系提供新方案,王立峰教授长期从事结构振动分析,将传统技术

推广到纳米尺度,为航空航天等领域所需要的高科技、精尖端的仪器设备研制奠定了理论基础,这种精神也激励和鼓舞着更多年轻人将个人兴趣与祖国需要结合起来,为祖国的科学事业和教育事业不断作出贡献。

中国矿业大学“物加工工程教师团队”是首批“全国高校黄大年式教师团队”,团队负责人谢广元教授介绍,团队以国家重点基础研究发展计划“低品质煤大规模提质利用的基础研究”为依托,在国际上率先提出多流态梯级强化理论与方法,创立了“微粒-微泡-微滴”的三微强化理论,有效地解决了微细粒浮选效率低的世界性难题。“团队立足能源资源领域,秉持科技报国信念,聚焦‘煤炭精准分离、煤炭深度脱硫降灰、煤系共生资源加工利用、固体废物资源化利用’等科研方向,不断攻坚克难,着力解决传统能源污染难题。”

中国工程院院士、扬州大学兽医学院教授刘秀梵领衔的动物传染病学教师团队,创制我国首个具有自主知识产权的新城疫疫苗株,并在此基础上研制出基因VII型新城疫新型疫苗,是第一个针对流行株研制的新城疫疫苗,解决了免疫鸡群非典型新城疫和鹅群新城疫防控的两大难题,解了我国乃至全球养禽业的“燃眉之急”。自面世以来,基因VII型新城疫灭活疫苗已在全国31个省、自治区、直辖市推广应用,为养殖业企业增效50多亿元,取得显著的经济、社会、生态效益。这项成果获得2019年度国家技术发明二等奖。农业农村部兽医中心报告显示,该疫苗自获准应用以来,我国新城疫的发生数大幅下降,家禽病死率降低,有效减少了病死禽处理带来的环境压力,产生了显著的社会和生态效益,为《国家中长期动物疫病防治规划》中新城疫净化目标实现提供了关键技术支撑。

为人以诚,当好学生成长的引路人

青年是科研事业发展的生力军。在南京理工大学“光电成像与信息处理”团队里,每个年轻人都有足够的发展空间以及很多的锻炼机会。“在这里,我们每个人都有独立承担的科研项目和研究课题,大家普遍感觉工作上有奔头。”年轻的成员们都会这样评价自己的团队。作为团队的带头人,陈钱教授认为每个成员的优势和特长都不尽相同,只有将他们各自

的潜能都尽可能地激发出来,团队才能够在整体上保持蓬勃向上的生命力。为此,他根据团队每个人的能力与特长,有针对性地给他们安排适宜的工作。以科研见长的,会根据其专业专长和项目内容来确定课题负责人。即使是擅长教学的,也能在适宜的科研项目中找到用武之地,保证他们能接触到学术前沿,反过来又促进了专业教学水平的提升。

在强化科研的同时,动物传染病学教师团队带头人刘秀梵十分注重团队建设和青年教师培养。团队现有成员23人,各成员已成为我国动物疫病防控领域的主力军。为推动兽医流行病学的教学和研究,刘秀梵主编了我国第一部兽医流行病学教材,率先开设“兽医流行病学”课程。他运用现代教学理念和手段主讲《动物传染病学》,该课程获批国家精品课程、国家精品资源共享课程。他的工作作风影响着团队的每一个成员。如今已80岁高龄,他仍坚持为本科生、研究生授课。

及时将科研成果转化为教学资源,南京大学国土与生态安全遥感教师团队建设线上、线下、虚拟仿真和社会实践等国家一流课程,编撰国家精品和规划教材,建设国家一流本科专业,多次获得国家级教学成果奖。

李满春说,团队和其他老师一道构建的虚实结合的数字化地理人才培养模式,从人才培养理念、方法、机制等方面开展了一系列改革。“该模式通过‘德育为先、数字启航、知识学习、能力提升、全面发展’的本科人才培养方案,虚实结合的地理学教学实验资源库、现实与虚拟映射的数字孪生地理教学方法、数字赋能的价值引领育人机制等培养数字化地理人才。”李满春表示,团队探索培养以具有数字化思维、地理学素养、智慧化技术为特征的拔尖创新人才,已经取得了显著的成效,为适应全球变化和全球化、服务国家需求培养了一批具有底线、系统、战略思维的数字化地理人才。据悉,该校地理信息科学专业被评为软科大学专业排名第一。近年来李满春等连续在全国高校地球科学课程论坛上做特邀报告介绍教改成果,进一步扩大了成果应用受惠面,“我们将铭记总书记嘱托,不负党和人民的殷切期望,在建设伟大工程、推进伟大事业、实现伟大梦想征程上继续奋斗。”李满春说。

成果

陆基遥感+机器学习 精准扫描复杂水环境

本报讯(记者 蔡妹雯)如何利用新的技术手段和方法,准确快速地监测地表水环境?中国科学院南京地理与湖泊研究所张运林研究组,联合杭州海康威视数字技术股份有限公司、南京中科深瞳科技研究院有限公司,用3年时间首创新“近水面非接触式陆基(地基、岸基)高光谱、多参数水质遥感监测仪”,解决了以往水下探头易污染、难维护、精度低,卫星遥感监测中时间和光谱分辨率低、易受天气和大气尘埃干扰等难题。

“高时空分辨率、自动化和智能化是该监测仪的特点。”研究组科研人员告诉记者,监测仪集成了高光谱采集、视频监控、毫米波雷达水位测定、水质参数反演和深度学习等技术,可以实现复杂水下总氮、总磷、叶绿素、高锰酸盐指数、悬浮物、透明度和有色可溶性有机物吸收等11个关键水质参数的实时秒-分钟尺度高频监测。

据介绍,相比于航空、航天、近地无人机的水环境遥感,陆基水环境遥感由于离水面比较近(5-10m),辐射信号强,大气的影响基本上可以忽略,无需进行大气校正,因此可以实现阴天、多云和晴间及更复杂天气下更高精度的水环境遥感监测。同时,陆基遥感监测仪还可覆盖400-1000nm可见光和近红外波段,光谱分辨率为1nm,为地表水质监测提供了更多的光谱通道,可以应用于包括水色参数在内的更多水质参数更精准的遥感反演和监测。

陆基(地基、岸基)遥感与机器学习算法相结合,在监测内陆水域的水质方面已展现出巨大潜力。

该监测仪可广泛应用于全国地表水监控断面、集中式饮用水源地及其他敏感水域开展连续高频水环境监测,仪器安装简单方便、可移动,并可开发手持式移动观测仪以及船载和无人载观测系列产品及成像系统,支撑全国地表水体水环境监测与应用研究。目前,该成果已在江苏太湖、陕西西安、江西赣州、广东深圳、浙江杭州和浙江安吉等地河流湖库投入使用。

未来,研究团队将继续开展大范围陆基高光谱遥感同步实验,积累覆盖范围更宽的反射率和水质数据集,优化和提升现有算法精度和适用性,构建更多水质参数深度学习算法,如颗粒和溶解性有机碳等,支撑河流湖库碳循环和迁移转化过程监测,服务于国家“双碳”计划。

刷新百年认知 修订化石记录 大网羽叶属植物研究获突破

本报讯(记者 张宣)近日,记者从中国科学院南京地质古生物研究所获悉,该所博士生许媛媛在导师王永栋研究员和祝幼华研究员指导下,与罗马尼亚布加勒斯特大学 Mihai E. Popa 教授、西南石油大学张廷山教授团队合作,对近新发现自中国四川的大网羽叶属的新材料开展深入研究,从全球化石记录角度进行分类修订和时空分布特征探究,并在形态学特征上取得了突破性认识。成果发表在国际学术期刊《古植物与孢粉学》上。

大网羽叶属是晚三叠世代表性裸子植物化石。自1878年建属至今,已有140余年的研究历史,在全球范围内曾经盛极一时,分布广泛。但是,该属是一个已灭绝形态属,被认为是苏铁类或种子蕨类植物,分类位置仍存在许多争议,尤其是由于标本保存不完整,长期以来对其形态特征变化的认识较为有限,一直难以取得突破。

许媛媛介绍,团队在四川广元地区上三叠统须家河组中发现了大量保存精美的大网羽叶属化石。这些标本产自同一层位,并呈现出不同的叶缘形态变化特征。研究人员据此对该属的形态学特征展开了更为深入的研究,并对其属进行修订,揭示了该种植物叶缘具有或深或浅的缺刻,或偶呈羽状的形态特征,突出了该属叶形特征的异型性。这一特点在长期研究中从未有过报道,刷新了百余年来对该属植物形态的认知。

研究人员在此基础上,对其属型种——粗脉大网羽叶进行了形态复原和重建,勾勒出了一个叶形似芭蕉、呈长卵形、侧脉相互连接成多边形网络、且叶的长宽可达50×20cm以上的大型植物形态。研究团队还对全球范围内已发表的大网羽叶属植物化石进行了全面评估和修订。结果表明,已报道的16种化石记录中,只有3种可以认定为有效种,并分别指定其选模和选模标本。另有4种暂且存疑以待进一步修订,此外有9种均为无效种。

通过对全球化石记录的时空分布特征分析,研究人员认为大网羽叶属分布时代仅限于晚三叠世,最早化石为距今约2.3亿年的卡尼期,并且在瑞普期最为繁盛,具有重要的地层指示意义。大网羽叶属在中国局限分布于晚三叠世的南方植物区,而在北方植物区无确凿化石记录,属重要的古气候指示植物,进而证实了该时期我国南北方植物区的古气候特征存在显著差异。通过古地理分析可推断出,该植物于晚三叠世早期起源于中国华南板块,于瑞普期辐射迁移到中东、欧洲及非洲地区。

突破

摔而不破抗划痕,具有破纪录的硬度和模量——

高熵玻璃让手机更“坚强”

□ 本报记者 张宣 实习生 王鲲鹏

前不久,中国科学院过程工程研究所研究员李建强团队研制出一种高熵玻璃,能用于制作手机屏幕的盖板玻璃。这种玻璃样品具有破纪录的硬度和模量,多项指标远超美国康宁公司的主流产品——第六代大猩猩玻璃。

什么是高熵玻璃?它有什么特性?能让我们摆脱手机碎屏的尴尬吗?《科技周刊》记者特邀江苏材料科学与工程领域专家进行解读。

高熵玻璃:破纪录的“硬”玻璃

“这种氧化物高熵玻璃,具有破纪录的硬度和模量,以及优异的断裂韧性。”模量(指杨氏模量)是描述固体材料在外力作用下抵抗弹性形变能力的物理量,高模量可以在一定程度上反映玻璃抵抗划痕的能力,中国科学院过程工程研究所研究员李建强表示,玻璃样品在硬度和模量指标上远超第六代大猩猩玻璃,在盖板玻璃领域具有重要的潜在应用。

“高熵材料与常规材料体系相比,具有更高的混乱度。而这种混乱度在某些方面可以打破常规,从而产生一些意想不到的性能。”江苏省硅酸盐学会秘书长、赛力克玻璃功能化及应用

研究院院长李斌告诉记者,所谓“熵”,其实是代表物质内部结构的一个紊乱性。物质内部结构的越紊乱,它的熵值越高,它所包含的能量也就越大。由于高熵玻璃的成分相对来讲比较多,内部结构处于一个高度紊乱的状态,它里面所包含的各种能量比较高,所以说它的强度和硬度都非常好。

作为一种全新的材料体系,高熵材料打破了传统材料的设计理念,它的设计思路其实来源于高熵合金和高熵陶瓷。高熵是近年来合金、陶瓷等领域对一类新型材料体系的称呼,这一概念最早来自于高熵合金。李建强介绍,在金属、陶瓷及金属间化合物等领域受到广泛关注。与传统材料相比,高熵材料在力学、物理和化学性能等方面表现出独特优势,目前已成为国际材料学术界的重要研究热点之一。

硬核技术造就更“坚强”手机

智能手机时代到来后,大屏成为主流,在大屏上往往都有一层盖板玻璃。这是因为玻璃材质在透光性、硬度、化学性能等多方面都很优越,对手机的电容屏能起到很好的保护作用。

2018年,美国康宁公司宣布第六代大猩猩玻璃研制成功。根据该公司实验室数据,第六

代大猩猩玻璃从1米的高度跌落到粗糙的平面上,可以经受15次摔打而不破损。目前,国内手机的盖板玻璃用的还是普通铝硅酸盐玻璃强化处理。市场调查显示,人们平均每年手机意外摔落的次数约为7次。用户急需“硬核”的技术造就更“坚强”的手机。

在这方面,高熵玻璃有着得天独厚的优势。专家指出,含有网络形成体一定程度上会限制玻璃新体系开发和性能提升。因为高熵玻璃不含网络形成体,在玻璃中加入氧化钽、氧化锆等能够改变配位数的组元,共同组成玻璃的主体,所以高熵玻璃在微观结构上与传统玻璃的最大不同在于具有较高的配位数,由此可以带来优异的性能,对电子玻璃行业具有重要意义。

打破高端玻璃技术垄断壁垒

尖端的高熵玻璃对于我们来说是一个技术壁垒。“美国康宁公司的第六代大猩猩玻璃主要是高熵玻璃,它在专利中将化学成分氧化铝的含量范围定得非常宽,给我们国内做高端玻璃的带来了很大的技术壁垒。”李斌告诉记者,由于专利的限制,国内的高端高熵玻璃必须要突破康宁公司设定的氧化铝范围。

“国内像南玻集团、彩虹集团、中航三鑫

等企业都在攻克这个难题。其中中航三星研发的高熵玻璃突破了目前玻璃中氧化钽含量的上限,达到了27%,但高钽含量会带来玻璃制作时熔化和澄清难度太大的问题。”到现在为止,国内的高熵玻璃已经能应用于显示屏的制造,但应用于手机屏幕这种极其薄的盖板玻璃还存在着困难。

在这种局面下,另辟蹊径的高熵玻璃为我们打破了国外技术垄断的壁垒。在研发团队测试下,高熵玻璃具有破纪录的硬度(12.58GPa)和模量(177.9GPa),以及优异的断裂韧性(1.52MPa·m^{0.5})和良好的可见光——近红外波段透过性(最大86.8%),多项指标远超康宁公司的第六代大猩猩玻璃(硬度6.78GPa,模量77GPa,断裂韧性0.7MPa·m^{0.5})。

从几项主要数据看,这种玻璃样品比第六代大猩猩玻璃提高了约1倍。但李建强坦言,现在高熵玻璃还在测试阶段,不能简单地“抗摔性就可以翻倍”。对于盖板玻璃,除了模量以外,往往还要求玻璃具有良好的透过性、脆性、断裂韧性等,制备工艺的复杂性和成本也是影响其应用的重要因素。李建强表示,一个走向市场的成熟产品不仅需要某些突出的优点,还需要各方面性能有较好的均衡。