

中国青年科技奖得主风采

10月18日,第十六届中国青年科技奖在浙江温州颁奖,中国科大精密机械与精密仪器系教授刘诚成功入选。“获奖对于我来说,既是一种激励更是一种责任和动力。我将瞄准世界科技前沿,在大气环境监测领域深耕细作,努力突破‘卡脖子’技术和推进监测仪器国产化,用新技术、新仪器守护中国的蓝天白云。”刘诚表示。

创新须放飞想象翅膀

在创新的道路上,大胆假设、小心求证,一直是刘诚坚守的原则。在他看来,创新首先要放飞想象的翅膀,要不惧权威、大胆假设,要有质疑的能力,同时要严谨求实,求证的过程不能有半点马虎。翱翔于科学的浩瀚星空,想象力与创造力缺一不可。实际上,奇奇怪怪看似“天马行空”的想象,往往是创造力的源泉。刘诚认为,科学研究要“敢想”,想象力是人类能力的“试金石”,想象力比知识更重要,人类文明的每次跃升几乎都是与想象力密切相关。很小的时候刘诚就“敢想”,做科学家是他儿时的梦想。“人还是要有梦想的,万一实现了呢?”刘诚笑言,作为一名80后,当科学家是那时很多小伙伴的梦想,他也一直朝这个方向努力。三棱镜、干涉仪、激光器……上小学时,刘诚就喜欢“捣鼓”这些科学仪器,跟着老师学着使用和调试,用光作为工具来了解眼前奇妙的世界。上大学时,他选择了自己喜欢的光学专业。随后,又赴德国海德堡大学物理系攻读博士学位,并在美国哈佛大学从事博士后研究。2015年,刘诚回国选择到中国科大工作,从事基于星载和地基等平台的大气污染成分和温室气体遥感观测及研究。在工作中,他经常将一些奇思妙想应用到科研和仪器研发上,在大气遥感方面取得多项原创性科研成果,并成为国家优秀青年科学基金获得者。除了科研工作,刘诚最喜欢做的事,就是看科幻小说和出门旅行。“刘慈欣的长篇小说《三体》,刚出来的时候,我就读了,很受启发。”刘诚说,小说中充满想象力的场

刘诚：为大气环境“体检”

新闻中心记者 桂运安

景和技术会让人“脑洞大开”,激发自己在未知世界探索的兴趣;身临其境的旅行,则可以了解大自然的神奇和历史文化古迹背后的故事。上大学时,为了到青藏高原做激光雷达实验,他曾翻越艰险的唐古拉山脉。“雪山、冰川、草原,杳无人烟的唐古拉山脉,风景美得超越想象。”刘诚至今记忆犹新。

为大气环境质量“把脉”

“当前,全球大气环境面临严峻挑战。打赢蓝天保卫战,需要对大气污染来源、传输和影响等因素进行深入研究,全面掌握大气污染的区域分布情况及其变化规律。”刘诚表示,近年来,随着工业化和城市化进程加快,各种大气污染物高强度、集中性排放,超过了环境承载能力,实施大气污染防治行动,让人民乐享蓝天,已经刻不容缓。我国幅员辽阔,地基常规环境监测网及地基遥感手段难以对环境污染及重大环境灾害实现大范围、动态监测。卫星遥感平台是短时间对全球和区域大气污染进行动态监测和预报的重要手段。然而,我国大气环境遥感观测高度依赖国外卫星载荷,存在被“卡脖子”的风险。回国后,刘诚针对自主可控的国家需求,从原始光谱出发,开发出基于我国自主研发的甚高光谱卫星载荷的在轨自适应标定技术与遥感反演算法,解决了由于载荷探测器关键部件遭到国际禁运造成的光谱质量缺陷这一关键问题,成功反演出全球大气污染气体时空分布结果。通过该自主研发的反演结果发现了欧美哨兵5号甚高光谱卫星的二氧化硫酸业务化产品严重高估我国排放,此外,在我国日趋严重的臭氧污染方面,该研究成果也填补了哨兵5号欧美官方网站缺失臭氧垂直结构信息的空白。同时,刘诚将学术创新成果应用于我国大

气环境研究和污染防治工作,实现了对全国范围的覆盖和重点排放源的精准定位与实时监测,为大气污染精细化防治措施的制定提供了有力的科学支撑。工业园区的污染控制和减排,是打赢蓝天保卫战的重要保证。今年年初,刘诚作为第二完成人参与的“工业园区有毒有害气体光学监测技术及应用”项目,荣获2019年度国家科学技术进步奖二等奖。为了让工业园区有毒有害气体无处遁形,刘诚团队研发了区域尺度有毒有害气体时空分布的卫星遥感监测技术,实现了对我国工业园区甲醛、乙二醛等挥发性有机物对流层柱浓度的卫星遥感监测。相关成果已在四川、云南、安徽、甘肃、江西、内蒙古等地的石化、冶金、水泥、电力等行业开展示范应用。目前,刘诚主持和参与的国家重点研发计划、国家重大科学仪器设备开发专项、国家自然科学基金支持项目等已有10余项。

成功在于再坚持一下

“科学研究不可能一帆风顺,成功往往在于再坚持一下。如果在困难的时候选择放弃,今后就可能形成习惯性放弃。”刘诚坦言,对于科技创新而言,能力当然很重要,但态度往往更重要,要选择自己喜欢做的事、感兴趣的方向,选定了目标就要认真对待、坚持不懈。在德国海德堡大学攻读博士学位时,刘诚选择了一位非常严厉的导师。一位日本同学知道后,拍了拍他的肩膀,开玩笑地说:“我很同情你!”原来,刘诚的一位同门师兄博士读了6年才毕业。面对学业中所遇到的困难,刘诚周末几乎从不休息。他不是在课堂上就是在实验室里,慢慢补齐了自己在知识结构等方面的“短板”,在研究中提出很多富有创见的想法,仅仅用

了3年半就拿到了博士学位。遥感卫星在太空中工作时,其传感器可能会因渗入水气而结冰,冰会使太阳光发射反射或折射,这样就会影响遥感的成败。在做博士论文时,刘诚的导师给他的任务就是:去除冰对传感器的影响。这一难题是遥感卫星上天后会遇到的实际问题,也是前人没解决过的关键核心技术。刘诚在接到任务后苦思冥想,花了很长时间来研究解决办法,但一直效果不理想。到底是继续做还是放弃?刘诚毫不犹豫地选择了前者,他坚定地认为:再坚持一下,或许就有转机。无论走路还是休息,他始终在考虑解决办法。“夜深人静的时候,我一有‘灵光一现’的想法,就会立马跳下床来写代码,然后输入到计算机中去执行、模拟。”刘诚坦言,他最终圆满地解决了这一难题,并以论文满分的成绩顺利通过博士答辩,获得了答辩专家的一致好评。

不轻言放弃,是对梦想的执着。对于刘诚而言,他的梦想就是用遥感技术追踪大气污染物,改善人类生存环境。在刘诚的微信朋友圈中,他每天都会转发我国大气污染物时空分布立体遥感监测和垂直分布地基遥感监测情况。为探索建立卫星和地基遥感结合的立体遥感监测技术,刘诚不惧困难,带领学生从零起步,经过多年努力,在我国建立了可同时观测霾和大气污染气体垂直结构的地基遥感网络。在学生培养中,刘诚时常鼓励学生独立探索、勇于尝试。“不同的学生要因材施教,把他们的潜力挖出来,让他们做自己最擅长的事。”刘诚说。在学生一筹莫展的时候,他总是帮忙想办法,或让学生换个思路,或让他们休息调整一下。“换个思路或者休息调整,是为了更好地前行。再坚持一下,或许下一秒就有奇迹。”刘诚笑言。

余彦：为美好生活“充电”

新闻中心记者 刘爱华

10月18日,第十六届中国青年科技奖揭晓,中国科大教授余彦名列其中。在二次电池领域深耕了近20年,余彦在储能电池材料方面取得了一系列成果:提出普适性材料设计筛选策略,获得长循环寿命的正极材料;提出多相—多尺度协同调控电极材料的导电性、离子传输效率及体积膨胀的策略,提高负极材料长循环寿命和快速充放性能。面对奖项,余彦很谦虚,“获得青年科技奖是对我多年科研工作的肯定和勉励,是一种鞭策,更是一份责任。探索之路无止境,名誉奖励不是目标。我要继续努力,用更优异的成绩回报这一荣誉。”

勇攀科学高峰 突破钠离子电池技术瓶颈

电池的出现改变了人类的生产和生活方式。1800年,人类历史上第一个电池“伏打电堆”问世。历经两百余年,电池不断满足人们对电力靈活运用的需求,为生产生活提供便捷的能源支持。近年来,随着对环境污染问题的日益关注和可再生能源利用的巨大需求,二次电池因其环保、便捷、循环寿命长的优势,在新一轮能源变革中迎来新的发展机遇。

二次电池,又称可充电电池或蓄電池,其中最常见的是锂离子电池,因为其在能量密度方面的优势,已经被普遍应用于手机、笔记本电脑和电动汽车中。但是,由于锂离子电池所需的钴、锂元素的稀缺,使得锂离子电池价格高昂。如何降低二次电池的制造成本,是研究者们面临的难题。

科学家们在研究中发现,钠离子电池具有与锂离子电池相似的化学机理,而钠离子

成本更为低廉,对未来大规模储能具有重要的战略意义。可是,钠离子电池能量存储能力不足,在循环寿命上也存在巨大短板。如何设计“长寿命、快充放的电极材料”,获得“高能量密度和高功率密度的钠离子电池器件”,是该领域亟需解决的瓶颈问题。

多年来,余彦带领团队,聚焦于高性能钠离子电池电极材料及器件的研究,重点针对钠离子电池倍率性能差(电子电导低)和循环寿命短(正极和负极稳定性差)等难题,提出了微纳结构设计、表/界面和组分调控等三位一体的协同调控策略,发展了可控普适合成的新方法,获得了高稳定的正、负极材料,并实现了安时级别钠离子电池器件。

钠离子电池主要由正极材料、负极材料、隔膜和电解液等构成。电极材料是二次电池的“心脏”,也是突破其性能瓶颈的关键。余彦带领团队,打出了“组合拳”:在正极材料方面,提出“三连续”策略,揭示电极材料“离子、电子、电荷传输协同增强”的机制;在负极材料方面,提出多相多尺度协同调控电极材料的导电性、离子传输效率及体积效应的策略,实现了电极材料循环过程中自缓冲体积膨胀,揭示了其构效关系的内在本质。

勇担科技使命 推进钠离子电池产业化

余彦拥有一张漂亮的科研成绩单:近年发表SCI论文200余篇(以通讯作者在Adv Mater发表30余篇),其中27篇入选ESI高被引论文;SCI他引15000余次,H因子70,入选“科睿唯安”以及“爱思唯尔”材料类高被引学者榜单;获授权发明专利5件。

她先后入选国家优秀青年科学基金、

英国皇家化学会会士、国家杰出青年基金,分别荣获德国洪堡基金会“索菲亚奖”、安徽省自然科学一等奖(第一完成人)、中国硅酸盐学会青年科技奖、中国化工学会侯德榜科技青年奖等奖项,被邀请作国际会议报告20余次。

科学研究不能仅满足于提出新想法,写出技术报告、发表科研论文、形成专利,更要密切结合到关键技术的研发过程中去,以科研成果快速转化成生产力为使命。余彦的系列工作突破了钠离子电池的技术瓶颈,为钠离子电池的大规模商用提供了可能。

在钠离子电池器件性能优化上,余彦带领团队,提出电解液辅助的钠离子嵌入策略,实现了钠离子电池材料与结构的协同优化,获得了长循环寿命高倍率的钠离子电池柔性全电池。此外,余彦团队还实现了长循环寿命钠离子电池安时级软包电池。自然杂志以“Better battery with more juice”的文章对余彦的钠离子电池相关工作做了亮点介绍。

当前,余彦团队已与多家公司洽谈,下一步将着力推进储能电池的产业化发展。“科技创新绝不仅仅是实验室里的研究,而是要转化为推动经济社会发展的现实动力,为老百姓提供更加便捷和美好的生活,这是科研人员的使命。”使命源于对未知世界的好奇心和改变世界的雄心。余彦成长于一个教师家庭,幼时,母亲就教育她要拥有远大的理想。从那时起,成为科学家的梦想就像一颗种子埋在了余彦的心里。

勇于勤奋探索 将“不服输”装入“科研行囊”

“化学改变世界”,让余彦在大学时毫

不犹豫地选择了应用化学专业。一次偶然的机会,余彦接触了材料化学领域。她发现,先进材料是高新技术产业发展的基石,在工程、信息、新能源等各领域都有广泛应用。然而,我国在先进材料发展上存在“卡脖子”的基础性难题。“期待在这个关键领域能发挥特长、贡献绵薄之力”的雄心,让余彦决心致力于材料化学领域的探索。

2002年,余彦考入中国科大,跟随导师陈春华教授攻读硕士研究生。从那时起,她与二次电池研究结下了不解之缘。余彦充满期待,“二次电池的发展与经济社会发展息息相关,可以为美好生活‘充电’”。

科研的道路漫长而又艰辛。读研究生时,有一次,余彦合成的样品必须在凌晨4点从实验炉中取出,当余彦去实验室取样品的时候,发现导师陈春华已经到了实验室开始一天的工作了。这件事深深触动了余彦,“成功不是偶然的,必须经过艰辛的努力才能获得,勤奋、专注和顽强是科研‘行囊’中必不可少的装备”。

在德国马普固体所做博后时,余彦在实验中使用共轴静电纺丝方法制备一种核/壳结构的纳米线,在尝试了3个月,都没有得到想要的结果。面对失败,余彦也有过想要放弃的念头。但“不服输”的性格让余彦坚持了下来,她通过查阅文献、逐步修订实验方案,终获成功。“做科研就像长跑,想赢得比赛,要孜孜以求、久久为功”。

2012年,余彦回到母校中国科大任教。在研究生培养上,余彦因材施教,采用导师指定课题与自由探索课题相结合的方法:对于刚入学的研究生,指定研究课题和方向,让学生逐步进入研究正轨;对于已经摸清门道的高年级研究生,更注重培养他们独立科研的能力,鼓励他们去尝试一些具有挑战性的新课题。对余彦来说,科研带来的最大乐趣是不断战胜挑战;而作为老师,能桃李天下、青胜于蓝,是莫大的成就。