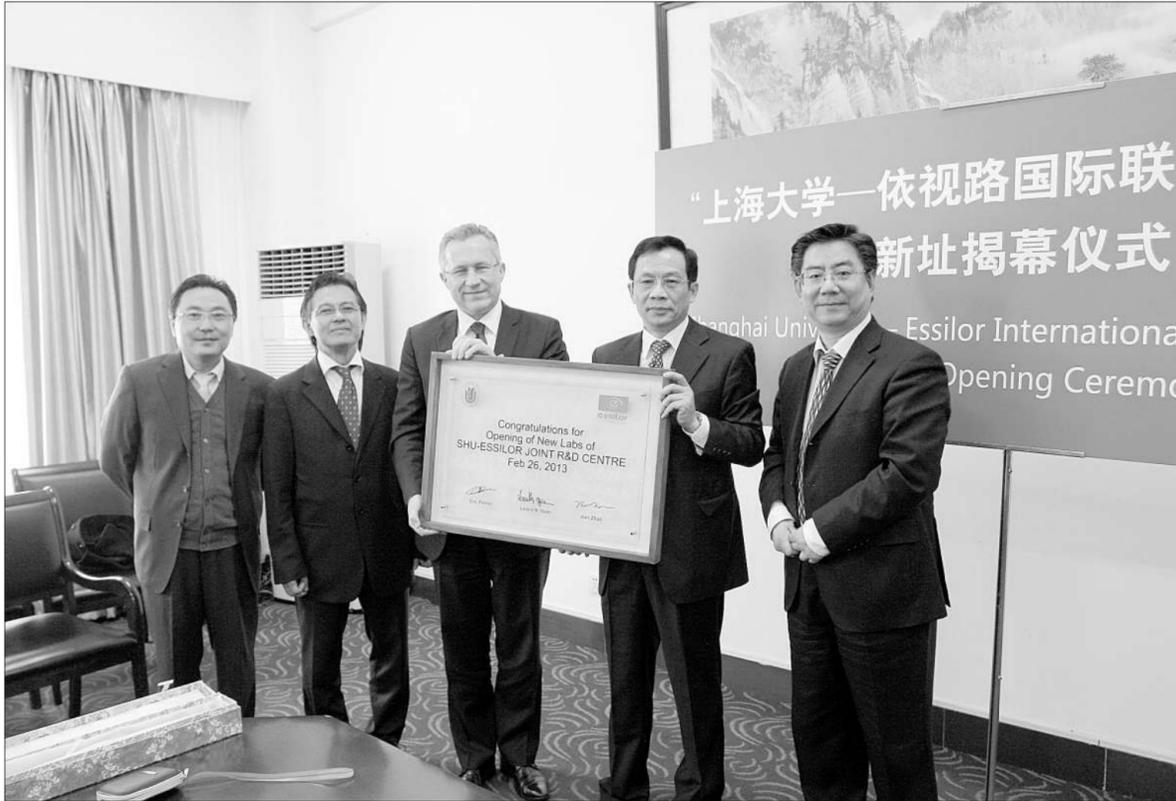


科技成果转化战场上“先行军”

——上海新材料及应用协同创新中心

□ 吴苡婷



▲中心与国外技术人员共同开发新材料产品
▲“上海大学—依视路联合研发中心”新址揭幕仪式

作为科技第一生产力和人才第一资源的重要结合点,高校无疑蕴藏着无穷的创新潜力与活力。为了积极贯彻落实上海市政府提出的创新驱动、转型发展的发展思路。市教委推动观念创新、体制机制创新,引导高校转变发展思想,推进高校科研与社会需求相结合,全面实施了上海高校知识服务能力提升工程。上海新材料及应用产学研合作中心就是在这样的背景下建设的。中心面向社会需求,在学校领导下,在上海市科委、经信委、上海产业技术研究院等多方协同支持下,以上海市重点发展的战略新兴技术产业为牵引,主动聚焦对接新材料领域,重点提升先进复合材料、特种钢和新型光电显示材料与技术的研发、中试和产业化水

平,通过技术转移和高新技术企业培育,打造一批面向战略新兴产业应用的先进材料核心技术和产品,不断提升上海大学对国家和上海产业转型升级和经济社会发展的贡献度。中心组建先进复合材料团队、高品质特种钢团队、新型显示材料团队和战略研究团队,围绕核心技术,从2012年成立以来共申请和授权专利318项,其中授权专利105项(含4项国际专利),申请专利213项;获得国家、地方和企业各类科研经费2.2亿元,为超过100家的新材料企业提供各类技术服务,超过30种成果在企业获得应用;获得省部级以上科技奖励8项,其中2项国家科技进步二等奖。

和国防装备等需求,提升产能和创新能力,成为上海市“四新”建设的典型案例之一。

新型显示领域为政府提供产业战略决策咨询

近年来,中心新型显示材料团队不仅围绕OLED器件、新材料、新工艺、新设备的协同创新研发,发光材料器件、硅基微显示、激光封装及热学测试设备方面取得了一系列关键技术的突破,还承担了由上海市软件和集成电路产业发展专项资金支持的“2014年上海新型显示产业发展研究报告”,该课题通过梳理国内外新型显示产业发展、知识产权现状,市场、产业关键技术的发展趋势,分析了产业发展环境对上海市新型显示产业发展的影响,提出了上海新型显示产业发展方向、推进策略和保障措施。研究结果为上海市的新型显示产业发展政策制订提供有益的咨询,有助于上海市新型显示产业健康、快速发展。在此基础上,新型显示团队首席专家张建华被委任技术负责上海市电子信息领域“十三五”规划新型显示领域的研究,团队总结分析了相关领域国内外技术与产业发展现状,基于相关领域发展环境,提出上海进一步布局、发展新型显示产业的建议,为上海产业发展策略及“十三五”规划的制定提供依据与支持。

碳/碳(C/C)复合材料的全面突破

上世纪70年代中期,国家下达了研制碳/碳(C/C)复合材料的任务。国外对C/C复合材料的工艺技术保密严格,只能依靠自己的努力来解决所有关键技术。在既无技术资料,又无专业技术人才的条件下,当时还在上海纺织科学研究所的孙晋良科研团队经过无数个日夜攻关,课题组发明了纤维网层叠接方式针刺工艺,并制成新型预制品—PANOF整体毡增强骨架,成功研制出C/C复合材料,满足了中国航天工业发展的急需。

C/C复合材料是用碳纤维增强碳基体的一种高技术新材料,具有优异的抗烧蚀、抗热震、高比强度、高温性能稳定、耐磨性能优良等一系列特点。C/C作为防热耐烧蚀

高温结构材料,在国内外广泛应用于航空航天等领域。

近年来,中心有关团队在孙晋良院士领导下,着眼于新一代固体火箭发动机对高性能C/C材料的需求,依靠自主研发,在C/C复合材料工艺技术装备方面形成了一系列关键技术,研制了关键设备,建成了C/C复合材料及预制品科研生产线。研制的C/C材料应用于我国航天工业用固体火箭发动机,为我国航天事业做出了重要贡献,相关成果获得国家科技进步二等奖。

脱硫石膏和磷石膏实现变废为宝

脱硫石膏和磷石膏是燃煤电厂脱硫和磷化工等工业副产品,每年排放量达上千万吨,大量堆积严重污染环境,是国家和地方迫切需要解决的固体废物难题。中心有关科研团队重点突破了脱硫石膏和磷石膏等工业废弃物无害化低成本制造高值硫酸钙晶须关键技术,开发了基于不同料性石膏废渣的资源化预处理纯化技术、硫酸钙晶须增强复合材料结构设计及终端产品技术,形成了较为完整的综合利用产品标准指标体系,为利用石膏工业废弃物开发功能新材料提供了新技术、新工艺。2015年,在湖北省科技支撑计划和上海市科委国内科技合作项目的支持下,在湖北宜昌三峡天润纳米材料有限公司建成了100吨级硫酸钙晶须中试生产线,并成功试产,产品性能指标达到项目技术指标要求,为大宗副产石膏的资源化利用以及硫酸钙晶须工业化生产提供了新技术方案;团队还对硫酸钙晶须进行精细化改性和终端产品开发,探索了硫酸钙晶须在塑料、造纸、沥青、橡胶等领域的应用。在此基础上,与昆明冶金研究院合作申请了2015年云南省重点新产品计划“基于工业副产石膏的硫酸钙晶须产品研发”,重点根据云南省磷化工企业排放的磷石膏特点,完善石膏溶解法同时提纯和晶须转化工艺放大过程指标体系,进一步完成相关工艺流程的中试放大研究,为解决云南磷石膏大量堆积、污染环境的难题提供新技术支持。

元,利税1500万元左右。

推动陶瓷企业升级换代

江西是我国传统陶瓷(包括电瓷等)主要生产基地之一,企业面临转型升级的巨大压力及需求,在萍乡市人民政府与上海大学共同举办的科技成果对接会议上,中心与萍乡中南绝缘子有限公司签署合作协议,共同推进平台“高通流氧化锌压敏电阻及避雷器”技术成果转化。双方协商成立企业研发中心,共同打造高通流氧化锌压敏电阻片及避雷器产品生产线,主要研发生产高性能氧化锌压敏电阻片及10—220KV高性能氧化锌避雷器产品,该产品用于高压输电线路、电站和电气化高速铁路建设及出口等。产品具有高技术、高附加值等特点,营造江西萍乡科技创新示范型企业,带动萍乡电瓷企业的升级换代,促进企业持续健康快速发展。近两年来,中心多次派出技术服务团队,深入萍乡生产基地,从无到有,建立了1个全新的电子功能陶瓷生产基地。目前已建成2500平方米厂房及完成首期500多万元设备投资,已形成批量生产能力,产品样品通过国家检测中心认证并在国家电网挂网试运行。新产品研制获江西省经信委2015年新产品研究计划,赣工信技术字(2015—30),并于2015年12月23日通过

省经信委技术鉴定,预计全部建成后形成年产36.6万台避雷器产品,市场销售额达2.7亿人民币。

助力工程塑料品质提升

中心围绕高性能工程塑料规模化生产及应用技术进行开发,近年来同上海普利特复合材料股份有限公司(上市公司)、广东银禧科技股份有限公司(上市公司)、上海日之升新技术发展有限公司(科技小巨人企业)开展了紧密产学研合作。在公司原有技术基础上,注入材料纳米复合及其他多项新技术,提高了公司自主创新能力和产品品质升级,赋予了高分子材料产品轻质高强、耐低温冲击、抗划伤等优异性能,开发了超韧工程塑料,性能达到甚至超过进口材料品质,可以完全满足极端低温(-30℃)及各种苛刻条件下无缝仪表板安全气囊顺利打开而不产生可能伤人的硬质碎片的要求。目前产品已成功实现了为宝马5系等高端车型的配套,成为宝马汽车公司首款替代进口产品的国产高分子复合材料,对于高性能高分子复合材料国产化具有重要意义。近年来相关技术产品新增产值超过1亿元/年,实现年利润约2000万元,为企业创造了良好的利润和社会品牌,相关成果获得上海市技术发明二等奖。

国际合作 反哺学校学科发展

中心依托自身的核心研发能力,还主动走出国门,为国际知名企业提供技术支持。在联合研发和服务中,拓展视野,形成具有国际先进水平的研发实力,并吸引海内外企业参与合作开发及成果产业化,不断提高中心在国际相关领域的知名度。而这些宝贵的技术成果和经验可以反哺学校学科建设,推进高水平科研和产学研合作等。

中法合作开创联合研发新模式

中心与法国依视路国际集团合作建立的“上海大学—法国依视路国际联合研发中心”。依视路集团是国际知名的光学材料制造企业,在全球创新型企业中排名前30位,是世界光学镜片产业的领军企业,拥有有效专利3000多项,企业每五年产生的新增利润中有50%来自这些专利技术。双方合作的重点开发光学镜片纳米涂层材料,从2007年开始运作到现在,法国企业在学校投入的科研经费达到180万欧元,双方共同投入了近1000万欧元,由新材料协同创新中心主任、先进复合材料团队首席专家施利教授领衔的科研团队申请了6项国际专利,已有2项获得授权,根据双方协议,上海大学与依视路国际集团各占联合研发技术一半产权,在光学产品以外的领域上海大学科研人员可以利用这些专利开展各种产业化工作。

中奥合作互动频繁开启实质性合作

中心与奥地利联邦交通创新与技术部(BMVIIT)、奥地利驻华大使馆科技处、奥地利驻上海总领事馆商务处、上海市纳米科技与产业发展促进中心紧密沟通合作,联合举

办2013—2015年期间每年一届共连续三届“中奥纳米科学与技术圆桌会议”,邀请到奥地利一流的科研团队与企业代表等,与中方科研团队与企业进行充分沟通与交流,每年圆桌会议都有超过150人参加,为双方的学术交流、科研合作、产学研对接提供了一个重要平台,并且取得了丰硕的成果。其中包括上海大学与国际知名电瓷陶瓷生产企业——奥地利TDK-EPCOS公司围绕氧化锌压敏陶瓷高性能化启动了实质性项目合作,目前项目进展非常顺利;与奥地利研究促进中心(FFG)交换了科研合作协议并于2015年启动3个面向纳米材料产业未来发展的双边产学研合作项目。

中芬合作产业化前景一片光明

中心与芬兰国家技术研究中心(VTT)2010年签订合作备忘录,继而与其高分子材料课题组合作获得了芬兰创新局和上海市科委国际合作项目支持,至今已取得了富有产业化前景的丰硕成果。在此良好合作基础上,双方加强新一轮交流与沟通,目前已就高分子与弹性材料、锂离子电池隔膜材料、导热阻燃橡胶材料等研究课题进行了学术交流与合作可行性讨论,并在塑料复合材料热传导性提升、无卤阻燃机理研究、锂离子电池隔膜材料开发等方面达成合作意向,还与上海产业技术研究院合作,积极邀请上海普利特股份、上海航天电源、上海华晖新材料,及Champion Door Oy、Morenia Oy、ABB Machines Oyj等中芬科技型企业合作,围绕先进材料及智能制造开展多元多模式产学研合作,展示良好的产业化前景。

机制创新 为技术开发和成果转化营造良好环境

从科技成果到产业化还隔着千山万水,需要各种力量的推动才能打通从成果到产品的通道。上海新材料及应用协同创新中心先行一步,采用柔性的人才制度、协同的创新模式等创新机制,走出了一条具有“上海大学特色”的探索之路。

创新的最终实现主要来自于人才,中心按照实验室成果基础、产业化技术攻关和成果转化需求制定了科学的柔性人才制度。

中心根据行业迫切需要,大胆启用人才。天然纳米纤维素在未来新材料发展中具有重要发展前景,中心将该材料研发作为重要培育和发展的方向之一。为此聘请纳米中心冯欣博士、苏友权老师开展该方面深入研发,并建立与美国知名的世界500强企业合作,目前开发的多种长径比可调的纳米晶纤维素已进入应用评价阶段,为实现工业化生产和应用打下坚实基础。

中心还打破传统的人事制度中的瓶颈约束,在不改变人才与其原单位的隶属关系

的前提下,将人才以“长短租借”等灵活方式共享使用。采取引智合作、兼职招聘、人才派遣等多种行之有效的合作方式,实现人才的柔性流动。比如,根据纳米前沿技术的发展需要,中心引进瑞典皇家科学院院士、乌普萨拉大学Kristina Edstroem教授、朱杰芳副教授来校组建新能源关键材料及器件联合实验室,重点开发面向下一代电动汽车的高能量密度动力电池。

在中心内部有几十个大大小小的科研团队,他们成功扮演着“技术创新源”和“产业孵化器”的双重角色。这些团队本身不存在任何竞争关系,他们更多的是上下游关系,或者各自面向应用与基础的不同领域,各种企业的需求都能“有人可寻”。而面对重大难题,他们又能化零为整,实现协同创新。采用这种模式,中心在先进复合材料领域就开发了耐大电流绝缘涂层材料、高折光指数透明涂层材料,多尺度复合环保阻然陶瓷硅橡胶等产品。

聚焦需求 着力布局战略新兴产业

中心瞄准科技前沿和产业发展需求,根据国家政策导向,打造战略性新兴产业知识服务能力,重点围绕高温超导带材、新型显示材料、石墨烯复合材料、环境纳米催化材料、多尺度复合电极材料、微/纳米功能材料等开发多种产品,产生了良好的经济效益和社会效益。

高温超导技术实现产业化

2013年5月,国内首条具有自主知识产权的第二代高温超导生产线建成。超导这个科学用词虽然看似高深,但是它和我们的日常生活息息相关,医院中常用的肿瘤检测手段—核磁共振成像仪和受控核聚变就是利用超导大电流产生的强磁场特性。在常规铜或铝的输电系统中,约有15%的电能损耗在输电线路中,而超导电力传输具有能量损耗低、输送容量大、体积小、电磁污染少等优点,建设超导智能电网是解决常规电缆远距离输电时的高电阻损耗和对超高压电缆及技术依赖的唯一途径。而以上海大学高

温超导带材核心技术组建的上海上创超导公司用了不到2年的时间,走完了美、日、德等发达国家十几年走的高温超导带材产业化之路,避开了发达国家的专利壁垒和重大装备的进口限制,填补了我国在千米级带材生产装备领域的空白。

而这一高科技成果得以产业化的背后,离不开上海大学和上海新材料及应用协同创新中心的努力推进。上海大学理学院蔡传兵教授领衔的高温超导团队在国家科技部863计划和上海市科委重点项目的支持下,经过10年的实验室研发形成了自主核心技术。学校顺势而为,通过技术转让,成立了资本6000万元的上海上创超导科技有限公司,上海大学占30%的股份。组建公司后,上海市科委又投入了2500万重大项目资金进行扶持,在原来的基础上进一步做强做实。当前,该高新技术企业依托上海大学的技术力量和学科优势,正在积极面向国家重大科学工程、智能电网

技术支撑 为传统产业改造升级提供帮助

中心积极发挥核心技术优势,服务上海和国内各大重点地区支柱产业科技进步。比如云南是我国有色金属大省,具有丰富的钛、锌、铜、铅、铝等资源,如何提高有色金属附加值是政府和企业十分关心的问题。中心积极响应国务院和科技部云南桥头堡建设号召,以科技人员为纽带,在云南科技厅支持协调下,组织专家学者与云南冶金集团行业骨干企业对接,了解需求,围绕长期制约我国无机化工行业的高品质氯化钛白表面包膜技术启动实质性科技合作。

帮助涂料企业升级改造

针对轨道交通对金属表面防护涂料的水性化、耐磨性及安全性等提出越来越高的要求。中心有关科研团队采用先进的纳

米晶溶胶批量化可控制备技术,同时结合水性杂化树脂结构优化及批量化可控制备技术、金属表面批量化均匀涂布及固化成型技术,通过多技术集成,成功开发了集环保、耐磨、防腐等优异性能于一体的水性涂料及涂装制品,产品性能指标达到国外同类产品先进水平。相关课题还得到了国家科技支撑计划项目的支持,通过与湖北宜昌三峡中润和上海华晖新材料两家企业合作,结合市场需求,逐步实现产品的批量化和系列化。已形成年产500吨的水性陶瓷涂料以及超过20万平方米耐磨防腐金属制品生产能力,产品在京沪高铁南京南站、上海9号线松江南站等轨道交通重点工程中获得应用,企业三年新增产值超过1亿