



一张隔膜背后的科技突围

——四川大学攻克锂电池隔膜制备关键技术

■ 吴桐 本报记者 鲁磊

一张薄薄的隔膜,牵动着国家能源安全。

6月24日上午,全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会在京召开。会上,2023年度国家科学技术奖评选结果揭晓。四川大学和深圳市星源材质科技股份有限公司共同完成的“基于聚烯烃凝聚态结构调控制备高性能锂离子电池隔膜”项目荣获国家科学技术进步一等奖。

该研究成果大幅降低了锂离子电池隔膜价格,使我国从最大的隔膜进口国变为最大的出口国,并推动我国成为全球最大的锂电池制造国,为我国能源安全和能源结构转型,以及“双碳”目标的实现作出了重要贡献。

一张隔膜“卡脖子”

锂电池以其长循环寿命、高能量密度且无记忆效应等优点,成为当今移动电子设备、储能系统和新能源汽车的首选电源。人们日常生活中使用的手机、充电宝、笔记本电脑和现在大街上随处可见的电动汽车,都是靠锂电池来供电。在全球能源危机和“双碳”发展趋势下,锂电池成为我国外贸“新三样”之一。

锂电池由四大关键材料——正极、负极、电解液和隔膜组成。一方面,隔膜位于正负极之间,隔绝正负极防止其接触短路;另一方面,隔膜内部具有大量

相互贯通的纳米微孔,允许锂离子在正负极之间来回迁移完成电池的充放电过程,其对锂电池的循环性能和安全性能至关重要。

“隔膜必须具有均匀的微孔分布、优异的力学强度和耐热性能,一旦隔膜发生破损,就会引发严重的电池燃烧和爆炸事故。”项目负责人、四川大学高分子材料工程国家重点实验室教授傅强说,锂电池的正负极和电解液早已实现国产化,但这张隔膜却长期依赖进口,不仅成为了我国锂电池发展的桎梏,也一度是我国新能源产业进步的障碍。

傅强介绍,隔膜的原材料是最通用的聚烯烃(聚丙烯PP和聚乙烯PE),原料价格约1万元一吨,但是加工成多孔隔膜后,价格却高达40元一平方米,约400万元一吨,成为锂电材料中技术壁垒最高的一种高附加值材料。隔膜有干法和湿法两种制备技术,需在高过冷度、高剪切场等极端条件下制备,这是调控其微孔结构的核心技术难题。“上世纪80年代,美国和日本企业分别实现了干法和湿法隔膜产业化,并垄断全球隔膜市场,我国面临‘卡脖子’的被动局面。”

产学研联合“破难题”

傅强自1999年获得国家杰出青年基金项目后,便开始长期从事聚烯烃凝聚态结构的调控研究,并提出了“定构

加工”的学术思想,为攻克隔膜制备关键技术奠定了理论基础。与此同时,四川大学高分子材料工程国家重点实验室教授向明在高分子薄膜加工领域积累了丰富的实践经验。

2003年,深圳市星源材质公司创始人陈秀峰在贸易时发现了这个“塑料黄金”,便找到四川大学傅强和向明教授团队,双方一拍即合,产学研强强联合进行攻关。

经过4年艰苦的技术攻关,项目组阐明了聚烯烃在干法和湿法条件下的拉伸成孔原理,并创建了隔膜定构加工技术,解决高速、连续化加工过程中隔膜纳米微孔的精细化调控难题。

在此基础上,项目组创新设计了全套具有自主知识产权的干法单向拉伸和湿法双向拉伸隔膜生产线,突破隔膜微孔均匀性、超薄化和高强度难以兼顾的技术瓶颈。2008年,项目组成功制备出我国第一卷隔膜,打破国外垄断。

完成我国隔膜从0到1的突破后,两家公司持续深入合作,2009年和2011年获得了国家“863计划”和基金委创新群体项目的支持,开展隔膜制备技术的创新研究,并设计了新一代隔膜生产线,生产效率和产品指标达到国际领先水平。2013年,该技术产品批量出口海外,应用于全球前十大锂电池制造商,实现了我国隔膜出口零的突破,成

为我国隔膜行业发展的里程碑。

推动薄膜行业“攀高峰”

2022年,深圳星源材质公司引进傅强教授,担任公司的领军人才进行技术攻关,向第三代超薄、超强隔膜的加工新技术发起“冲锋”。两家单位的合作历程,是一部从无到有、从小到大、填补国内空白、从国内走向国际的发展史。

该项目执行期间,培养博士后2名、博士21名、硕士38名,为我国新能源行业输送了多名高水平专业技术人才。傅强受邀在第二届中国塑料薄膜行业高质量发展会议上作大会报告,介绍隔膜加工新技术,得到塑料行业专家的赞誉,认为“推动了薄膜行业稳步迈向高质量发展的新阶段”。

傅强还受邀在高分子加工领域最具影响力的国际会议——第37届聚合物加工学会国际会议上作大会报告,详细介绍了锂电池隔膜的定构加工思想与产业化应用,引起了同行的广泛关注。“中国造”隔膜正攀上世界“高峰”。

截至目前,基于该科技创新,隔膜价格从最初40元一平方米降低至约1元一平方米。2023年,全球隔膜出货量突破210亿平方米,中国隔膜的出货量约177亿平方米,我国隔膜的全球市场占比已达83%,实现了“一张隔膜,两个世界”的跨越。

关键课程·蜀你行

西南交通大学深挖交通强国建设中的思政元素,打造交通思政育人模式——

用交通思政“火车头”铸魂育人

■ 本报记者 钟兴茂

“这里!必须在这里拍一张!”6月18日,西南交通大学(以下简称“西南交大”)机车博物园内,几名大四学生正在拍毕业照,除了在火车轨道和机车前拍摄,他们还特意前往一块印有“精神引领 强国有我”字样的展板前拍照,笑得格外灿烂。

原来,这里也是中国科协、教育部、科技部等七部委联合认定的交通强国科学家精神教育基地,不仅珍藏着代表蒸汽时代、内燃机车时代、电力时代与磁浮时代的四座列车头,还讲述了茅以升、竺可桢、林同炎等交通领域科学家和杰出科技工作者的先进事迹,向青年学子传递爱国、创新、求实、奉献、协同、

育人的科学家精神。

交通强国科学家精神教育基地只是一个缩影,在西南交大,“交通+思政”正发生着奇妙的“化学反应”。学校深挖校史文化和交通强国建设领域尤其是轨道交通中的思政元素,让学生在“接地气”的交通思政案例、故事中领悟理论知识,在实践中运用理论知识,坚定理想信念,用交通思政“火车头”带领学校铸魂育人工作驶向新境界。

交通元素融入课堂

思政课更有亲和力、吸引力、感染力

“同学们,想不想知道在百团大战中,交通发挥了怎样的作用?”在西南交

大《中国近现代史纲要》的课堂上,教师刁成林提出这个问题后,立刻吸引了学生们的注意力,等待着老师接下来的讲述。刁成林告诉记者,中国轨道交通事业的发展与中国近现代史同频共振,在讲述宏观历史的同时,他也会剖析当时交通的发展情况、人物事件,帮助学生更好地理解历史。

其实,肇始于1896年山海关北洋铁路官学堂的西南交大,其发展同样与中国轨道交通的发展同频共振。因此,近年来,学校马克思主义学院为了增强思政课的亲和力、吸引力、感染力,针对交大学子的特点,不断将校史和交通领域的思政元素融入课堂教学。除了《中国近现代史纲要》课,《马克思主义基本原理概论》《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》《习近平新时代中国特

色社会主义思想概论》《思想道德与法治》《形势与政策》等课程同样融入了校史和交通思政元素。

“不同的课程可能会采用不同的素材,同样的素材在不同的课程中也会有不同角度的运用。”马克思主义学院副院长李学勇说。比如,在讲述校友茅以升修桥、炸桥的故事时,《中国近现代史纲要》课侧重分析历史缘由,《思想道德与法治》课注重爱国精神的弘扬,《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》课则剖析没有民族独立、交通强国就是空谈的实质。

基于丰厚的校史文化和交通领域思政元素,马克思主义学院还先后开设了“铁路与民族复兴”“中国铁路与国家现代化”“走进交大历史”等思政选修课。

(下转2版)

三部门联合发布通知

11项政策促高校毕业生等青年就业创业

新华社北京6月19日电(记者王丰吴 姜琳)人力资源社会保障部、教育部、财政部联合发布《关于做好高校毕业生等青年就业创业工作的通知》,提出11项政策举措,全力促进高校毕业生等青年就业创业。

人力资源社会保障部就业促进司有关负责人介绍,通知的一大重点举措是合并实施一次性吸纳就业补贴和一次性扩岗补助政策。对招用符合条件的毕业年度高校毕业生、离校未就业高校毕业生及登记失业青年的企业,可发放一次性扩岗补助。政策执行至2025年12月31日。

先进制造业是青年就业的重点行业之一,通知明确实施先进制造业青年就业行动这一举措,将开展先进制造业职业体验活动,建立先进制造业企业集群职称评审“绿色通道”等。

实施百万就业见习岗位募集计

划,这一举措将支持企业、政府投资项目、事业单位开展就业见习,在今明两年每年募集不少于100万个就业见习岗位。

就业困难青年帮扶也有新举措。通知要求强化未就业高校毕业生实名帮扶,建立实名台账,普遍提供至少1次政策宣介、1次职业指导、3次岗位推荐及1次培训或见习机会。强化困难高校毕业生结对帮扶,及时将脱贫家庭毕业生、残疾毕业生、长期失业青年、求职补贴发放对象纳入帮扶台账,针对性提供高质量岗位信息。

为进一步做好高校毕业生等青年就业创业工作,通知还提出延续实施国有企业增人增资政策,鼓励引导基层一线就业、支持自主创业和灵活就业、大规模组织招聘对接服务、强化青年求职能力训练和学徒培训、高效办成高校毕业生就业一件事、加强就业权益维护等7项举措。

省委教育工委、教育厅召开挂职干部交流座谈会

本报讯(记者 何元凯 王浚录)6月21日,省委教育工委、教育厅召开挂职干部交流座谈会。省委教育工委委员,教育厅党组成员、副厅长、机关党委书记丁念友主持会议并讲话。

会议指出,开展教育厅机关与学校干部双向挂职,是推进年轻干部成长历练、建设高素质专业化干部队伍的重要抓手。过去一年里,相关挂职干部在工作中既有思考、更有实干,既仰望星空、更脚踏实地,不仅自身得到了锻炼,提升了能力素质,同时也促进了事业发展,取得了明显成效。

会议强调,挂职干部要以此次会议为新起点,在今后工作中履职尽责、勇挑重担、奋勇作为,用好挂职锻炼的宝贵经验,更好地为我省

教育高质量发展服务。作为教育系统干部,要做一个有情怀的人,做到守教育初心、有家国情怀,进一步明确努力方向;要做一个有格局的人,学会跳出教育看教育、立足全局看教育、放眼长远看教育,胸怀大局、把握形势、着眼大事,多为教育强国、强省建设作出贡献;要做一个有担当的人,不辞劳苦、不畏艰苦、不惧清苦,在踏踏实实中干出自己的答案;要做一个有规矩的人,树信仰、讲规矩、知敬畏、守底线,做到个性服从党性、小我服从大我,做到慎独、慎微、慎始。

会上,相关挂职干部交流了参加挂职锻炼期间的工作情况、感悟收获以及对今后工作的思考。

省委教育工委、教育厅相关处室负责同志,相关挂职干部参会。

成都石室中学

发布拔尖创新人才早期培养方案

本报讯(记者 陈朝和)6月21日,拔尖创新人才早期培养研讨会暨成都石室中学拔尖创新人才培养方案发布会在成都石室中学举办。

会上,成都石室中学党委书记田间发布了《成都石室中学拔尖创新人才早期培养方案》,明确“培养有家国情怀与世界格局的未来领军人才”的培养目标,按照“培根铸魂、启智润心、创新驱动”的培养思路,用好政策支持,对班级进行专门规划,开展各领域的拔尖创新后备人才的专项培养。

根据培养方案,在班级设置上,成都石室中学设置“钱学森班”“贺麟实验班”,以及强基计划班、科创班和艺体班;在课程设置上,涵盖国家基础课程群、校本选修课程群以及拔尖创新人才课程群。其中,拔尖创新人才课程群是石室中学联合四川大学、电子科技大学、中国科学院成都生物研究所、四川省科学技术协会、四川省作家协会优质资源,开设大学先修课程、科学与技术课程、人文素养课程、学科竞赛课程、思政课程、文学艺术素养等课程,助力在各领域

有天赋特长的学生扬长补短。

在主题报告环节,清华大学附属中学校方妍以《高质量推进拔尖创新人才培养实践路径》为题,从“新质生产力起势有力,高新技术发展方兴未艾”和“向新与求质,基础教育如何发挥基点作用”两个方面入手,并围绕“贯通培养”这一中心,提出了高质量人才培养的新模式和新路径。江苏省南菁高级中学副校长马维林和成都石室联合中学党委书记宋奕云分别就拔尖创新人才培养的美学视野和早期培养奠基等方面进行了深入剖析。教育部中学校长培训中心主任李政涛点评报告并分享对拔尖创新人才早期培养的认识。

据了解,近年来,成都石室中学持续开展基础学科领域拔尖创新人才早期培养探索,为高校输送了一批具有拔尖创新人才发展潜质的学生。学校先后与复旦大学、四川大学、西北工业大学、北京理工大学、电子科技大学、中国科学院成都生物研究所、四川省青少年作家协会等签订战略合作协议,开展拔尖创新人才联合培养。

38所高校师生代表展示美育基本功

本报讯(记者 王浚录 摄影报道)6月20日,2024年四川省高等学校美术教育专业大学生和教师基本功展示活动在阿坝师范学院开幕。

本次基本功展示活动由四川省教育厅主办,阿坝师范学院承办,四川省教育科学研究院协办,为期4天,共有来自全省38所高校的98位教师、100位学生参与。活动期间,教师将参加教学展示(微课)、专业技能展示、审美和人文素养展示(经典美术作品赏析)、社会实践等项目,学生将参加教学展示(微课)、专业技能展示、社会实践等项目,全面展示师生综合素质、专业水平与创新实践能力。

