

### 生物源纤维制造技术国家重点实验室

# 再生纤维“点石成金”

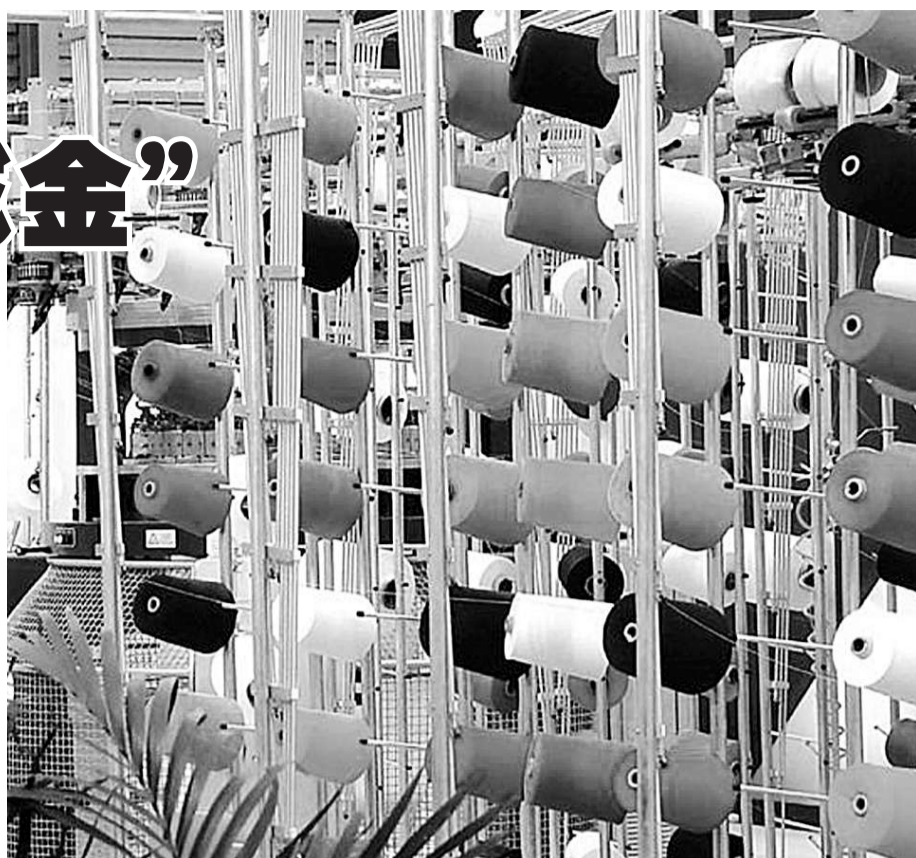
文·本报记者 贾婧

据国家统计局最新统计数据,2014年11月我国化纤产量397.89万吨,同比增加7.63%,2014年1—11月我国化纤产量累计4007.04万吨,较2013年同期增加231.13万吨,同比增加6.12%。2013年,我国的化纤生产总量依旧处于世界第一,全年共实现中国化学纤维产量4121.94万吨,同比增长7.90%,占世界化纤生产总量的68.4%。我国成为名副其实的世界化纤生产大国。

在世界能源紧缺和倡导低碳环保的背景下,生物基纤维材料在替代传统化纤、培育新

兴产业、环境保护和节能减排等领域的重要性日益凸显,尤其在我国的经济新常态下,生物基纤维材料在加快传统化纤行业转型升级、实现我国从纺织大国向纺织强国转变中的作用更为突出。

生物源纤维制造技术国家重点实验室以我国丰富的可再生天然资源为原料,通过生物源高分子提纯、溶解、纺丝、深加工等共性技术和关键技术研究,解决了我国生物源纤维产业化过程中的技术瓶颈,推动了可再生天然资源在纺织行业和国民经济其他领域的广泛应用。



生物基纤维一般采用农林、海洋废弃物、副产物加工而成,是来源于可再生生物质的一类纤维,体现了资源的综合利用与现代纤维加工技术完美融合,产品亲人和环境友好,并有特有的功能,引领新的消费趋势。其中,再生生物基纤维以针叶树、木材下脚料、毛竹、麻类、藻类、虾、蟹等水产品昆虫等节肢动物的外壳为原料,原料广且环保自然。合成生物基纤维采用农林副产物为原材料,经发酵制得生物基原料,制得生物基PTT、PDT聚酯,它们都是极具发展前景的纺织材料。

孙玉山介绍说,在学科与专业配置上,按照实验室的研究方向,在生物源高分子聚合、纺丝、成形机理研究、纤维应用开发、工程技术开发等重要研究领域,组建了创新团队,通过对外招聘、内部选拔、联合培养等方式,完善了学科与专业配置。

学科带头人的培养至关重要,实验室通过建立和完善公正、公平的选拔、培养机制,一方面通过国内外招聘,引进全职或兼职的高水平学科带

头人,更重要的是,通过加强内部人才出国进修或与国内高水平研究机构的合作等手段,结合具体的工程化项目实践,培养重要研究领域的学科带头人。

“实验室还设立了专门项目培养学术新秀”,孙玉山说,实验室每年拨出一定科研经费,主要用于资助具有学术潜力和创新精神的学术新秀,根据研究规划遴选前沿性研究课题,鼓励优秀中青年人才脱颖而出。

## 搭建桥梁 提供生物源纤维技术服务平台

成果从何而来?平台建设无疑成为实验室建设突破的一大关键。本着“突出已有的研究优势,通过研究方向优化、整合以及资源优化配置,构建以生物源纤维制造技术为重点方向的研究平台”的总体建设思路,在条件建设上,实验室充分利用已有的硬件设施(仪器、设备、实验室、试验车间)基础,通过专用设备的填平补齐,结合生物源纤维制造共性、关键技术技术创新需要,建设了相关试验平台。

孙玉山告诉记者,建设8年来,实验室平台建设完成了生物源高分子原料研究包括生物源高分子的合成和改性、溶剂体系开发、浆粕预处理技术等,通过这些研究,实现新品种开发和性能优化。

纺丝技术研究是生物源纤维开发的核心内容,根据不同的生物源高分子性质,采用熔体纺丝、干法、湿法、干—湿法纺丝、熔喷和溶喷等加工技术,制备出生物源纤维。

利用依托单位在设备设计制造方面的优势,以生物源纤维制造技术的工程化开发为目标,通过NMMO溶剂法纤维素工程化关键技术开发项目的运行,实验室建立和完善了一条模拟工业化单元80吨/年的试验线。对设备的温度、速

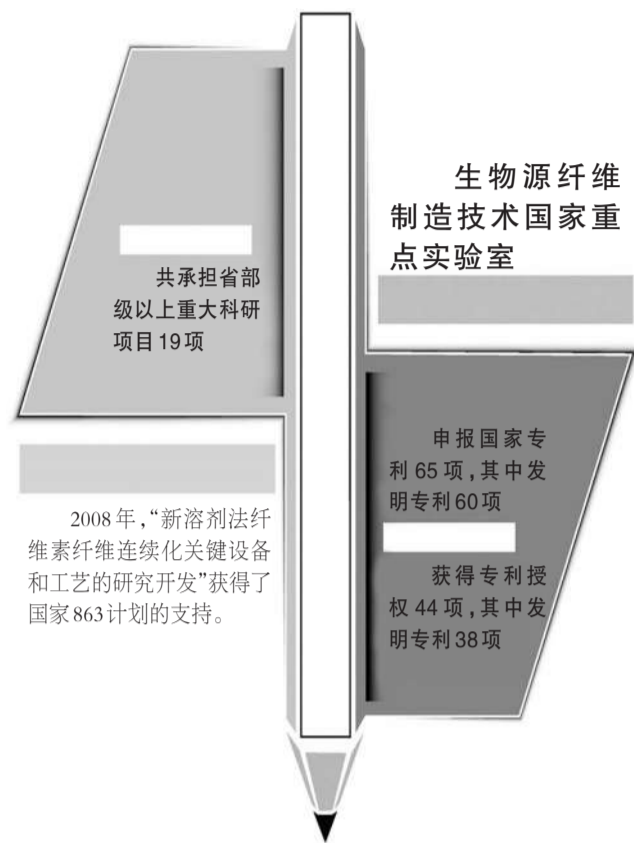
度、流量、压力监测与控制系统进行了完善,实现了系统整体的自动化控制。利用该装置,已进行大量的纺丝原液连续制备与输送、纺丝、溶剂回收等工程化实验研究,为千吨级示范线提供了准确的工艺、设备参数等主要技术依据。

同时,生物源纤维制造技术试验平台具备了聚合、溶解、纺丝、牵伸、溶剂回收的功能,并具备了实现工程化放大试验验证的条件。

在计算机模拟方面,建立了微细机加工实验室,构建了计算机模拟设计与微细机电加工等喷丝板纺丝关键部件研制平台。利用商业软件,可对不同硬件、不同温度场和力场中的聚合物溶液体系的传质与传热、纤维成形进行模拟,从而指导实验室科研开发过程中新设备和新工艺的开发。

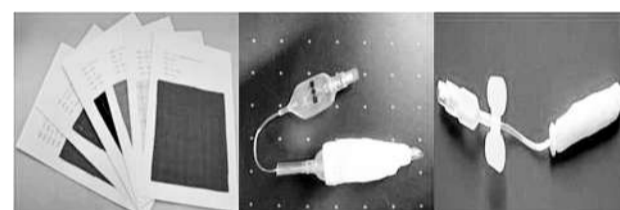
“如今应用开发也已形成链条,实验室建立起了从纤维—织物设计—织物打样到成品样品的织物产品开发系统,包括络丝、整经、浆纱、织造、染色到后整理的机/针织试验系统,填补了国内化纤企业与后续纺织企业之间的技术空缺。”孙玉山说,这条日趋成熟化的研究开发链条,无疑为下游企业正确使用新型纤维、开发后续应用工艺技术提供了一个公共服务的大平台。

## ■读数据图



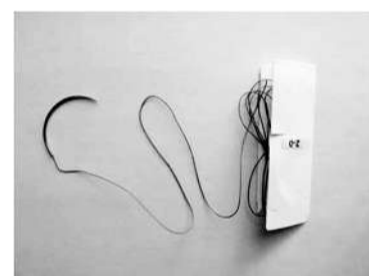
### 海藻酸盐纤维产品

获2013年度中国纺织工业联合会科学技术二等奖、2013年度中国通用技术集团科技进步二等奖。



### CMC医用纺织品

目前产品主供美国市场,年出口销售400公斤左右。



### PGLA缝合线及经编支撑材料

编织物满足应用要求,在合作医院的烧伤皮肤治疗试用,效果良好。

## ■实验室动态

### 贵阳将以“校企共建、项目支撑”模式建设新材料基础实验室

近日,贵阳产业技术研究院与贵阳华恒机械制造有限公司达成合作意向,拟采用“校企共建、项目支撑”模式建设新材料基础实验室,计划三年内建成。

据光明网消息,贵阳产业技术研究院由贵阳职业技术学院、贵阳高新区、市科技局、市工信委四方共建,于2014年9月挂牌成立。产研院成立5个月来,已有5名硕士学历以上高层次人才加入科研团队,高新区企业的调查摸底和网站建设等工作也已完成。

根据目标要求,产研院将在5年内组建新材料、数控加工、新能源3个工程技术研究中心,促进科研工作开展及成果转化。而产研院新材料实验室建设项目,正是工程技术研究中心的重要支撑。新材料实验室项目分为基础实验室、生产实验室、中试基地3个部分,三者互为依托。其中,基础实验室主要完成基础科学研究及新产品小样生产;生产实验室主要完成小规模、小批量商业化样品的生产;中试基地主要完成半工业化生产,实现订单生产。

目前,产研院已与华恒机械达成合作意向,拟采用“校企共建、项目支撑”模式,由华恒机械提供免费场地,现有检测设备,并与贵阳职业技术学院共同提供科研人员、技术方案等必要研发要素。

同时,立足本土实际,由产研院主导的《高硬度铝合金的研制与开发项目》等三个科研项目与基础实验室建设同步进行。作为产研院重要支撑单位的贵阳职业技术学院,将出资300万元支持新材料基础实验室初期建设。

## 送出去、请进来、沟通交流构建人才团队

点石成金的技术,离不开以人为本的科研团队建设。实验室自获批建设以来,明确了“完成NMMO为溶剂的新溶剂法纤维素纤维工程化技术的国产化开发,实现了我国纤维素纤维的绿色加工产业化”的实验室重点技术开发目标,集中重点实验室和依托单位的优秀人才资源,建立了一支由实验室主任为技术总负责、应用基础研究与应用工程化开发结合的复合型人才团队。

“三句箴言”道出了实验室培养人才的秘

诀——通过送出去、请进来、沟通交流。

“实验室一方面积极支持科技人员参加在职硕士、博士学位的学习,另一方面通过技能培训、定期召开技术交流讲座等,为科技人员提供学习和交流的平台。”孙玉山说,实验室还制定了鼓励发明、激励创新的制度措施,如在专利申请获得授权后,会对每项发明专利进行定额奖励;成果产业化所创造的效益,一部分回报奖励成果的创造者。利用一系列制度保证良好创新氛围的建立,促进创新能力的不断提高。

## ■一线对话

# “面向行业,开放使用也是为了实验室的可持续发展”

文·本报记者 贾婧

被视为工业时代下天然纤维延续的生物基纤维在2015年走势如何?

根据相关规划显示,2015年,我国生物基化学纤维及其原料产量将由2012年的300万吨(包括传统生物基再生纤维)提高到510万吨,年均增长17%。生物基化学纤维及其原料的总产值将达到1050亿元,增加值达440亿元。

“生物源纤维企业国家重点实验室是中国纺织科学研究院具有相对独立性的科研实体。”生物源纤维企业国家重点实验室主任孙玉山在接受科技日报记者采访时表示,实验室通过体制、机制创新,开展多种形式的产学研合作,增强技术辐射能力,将推动生物源纤维行业整体技术水平和竞争能力的提升,而实验室的目标则是成为面向行业服务的高效率的创新平台。

记者:在实验室建设方面,发展的近期目标是什么样的?依托NMMO溶剂法纤维素工程化关键技术将有什么新动作?

孙玉山:实验室利用依托单位在设备设计制造方面的优势,增加和完善实验室设备在线监测与控制,重点完善实验室在溶剂回收、制备和溶解过程研究、纺丝技术研究、表征和评价、应用开发方向的设施,通过两年的建设,使实验室成为纤维制造工程化技术和关键设备研究开发的应用基础研究平台,为产业化工程设计和装备制造提供技术支撑。

通过NMMO溶剂法纤维素工程化关键技术开发项目的运行,建立和完善一条模拟工业化单元的试验线,可以进行纺丝原液连续制备与输送、纺丝、溶剂回收等工程化实验研究,解决目前国内新型装备和研究手段缺乏的困境,为我国溶液纺丝工程化技术开发提供强有力的保障。

记者:在实验室运行管理机制建设上,实验室形成了一套自上而下的特色管理体制,能

谈谈管理体制是如何具体形成并发挥作用的吗?

孙玉山:生物源纤维企业国家重点实验室是中国纺织科学研究院具有相对独立性的科研实体,具有相对独立的人事权和财务权,是独立的预算单位,实验室实行依托单位领导下的主任负责制,领导班子由实验室主任、副主任等组成。主任负责组织领导本室的研究开发、学术活动、人员聘任、行政管理、领导建立和修改各项管理规章制度,并根据学校委员会的建议,决定实验室科研方向、选题等重大问题,副主任协助主任承担实验室常务管理工作。在实验室日常管理方面,建立了实验室会务制度,两周召开一次,讨论决定实验室建设和发展中的重大问题。

明确了实验室主任任期目标责任制、副主任工作职责,制定学术委员会章程,科研项目管理办法,科技成果管理办法,设备管理规定,实验室管理规定,档案管理规定,保密和知识产权管理规定,大型仪器设备使用、维护与管理办法,实验室安全条例等一系列规章制度,使实验室各项工作有章可循。实验室定期召开工作会议,总结交流工作经验,布置工作安排,每年有详细的工作总结和研究报告,实验室将建立办公室负责落实各项具体管理工作。

记者:目前实验室规模和队伍结构的总体规划是怎样的?紧盯科研的同时对外交流及国内外学术活动情况如何?

孙玉山:实验室目前的发展规模为102人,实验室主任将根据实验室发展目标,从国内外自主聘任兼职研究人员和实验技术人员。为了培养和吸引优秀的科研人才,实验室坚持“以人为本”,通过科学管理和人性化管理,建立实验室运行机制,积极创造良好的科研条件和团结和谐的学术氛围。

实验室在“开放、流动、联合、竞争”的思想指导下,积极开展多渠道的产学研合作并举办多种

形式的国际国内学术交流活动,提高实验室在国内外的学术影响力。

与国内大学、研究机构特别是实验室学术委员会所在单位建立密切的合作关系,发挥优势互补,共同策划和争取国家重大项目,联合培养高层次人才。

目前,实验室已与东华大学、天津工业大学、北京服装学院、四川大学、西北师范大学、天津大学、华南理工大学等高等院校建立了联合培养研究生合作关系。自2007年以来,共联合培养研究生32人,目前在读学生12人,其中博士1人,研究生8人,本科生3人。此外,实验室建立了“卓越工程师实习基地”,接纳天津工业大学卓越工程师班的学生进行顶岗实习。2014年9—12月已完成12名化纤专业的学生实习工作。实验室与天津工业大学建立了“硕士研究生创新实践基地”,努力成为为纺织行业高水平的创新复合人才的培养基地。

记者:在全国科研院所和高校的科研设备普遍对外开放的趋势下,实验平台的开放和共享情况做得如何?

孙玉山:作为企业国家重点实验室,实验室在科技交流与合作、面向行业开放服务方面,为了实现重点实验室的可持续发展和最大程度地发挥其各项效能,在优先满足本实验室研究开发工作需求的前提下,利用建立的研究平台和资源,面向行业、开放使用。

为了使开放服务工作做得更有效,实验室积极配备经验丰富的工艺设备技术人员和专业操作人员,吸引了高校和科研单位的科技人员到实验室进行合作,面向行业开放服务方面,为了



“作为企业国家重点实验室,实验室在科技交流与合作、面向行业开放服务方面,为了实现国家重点实验室的可持续发展和最大程度地发挥其各项效能,在优先满足本实验室研究开发工作需求的前提下,利用建立的研究平台和资源,面向行业、开放使用。”