

# 一根羊毛的华丽变身

□本报记者 张双虎

铁蛋儿从城里回村,说城里有种机器,从那头进去,猪变成火腿肠,从那头进去,火腿肠变成猪。

这是相声短剧《电梯门前》中的一个桥段。

同样听起来让人难以置信的机器还有一台:整匹的毛料从机器中“走”一遍,毛料就会在机器中进行“纳米修饰”,从而具有吸湿速干、易于排汗等诸多优越性能。

前者只是个相声包袱,而后者却在科学家们的努力下,一步步接近现实。

## 纺织大国的技术挑战

尽管中国是纺织大国,但国内纺织业在新型面料设计与加工技术方面还要不断努力。

以运动服装为例,中国服装网的数据显示,中国运动装市场增长最快,近年来商场中运动品牌的销售是最好的。市场上普通运动品牌每年都可以轻松取得几千万的销售业绩。但我们耳熟能详的大品牌依然靠进口面料来吸引顾客。

人体皮肤和衣服之间有个微气候环境,对运动服装来说,如何尽可能地让这个微气候环境水汽含量降低,使人体表面的汗液能够通过服装迅速地扩散,蒸发到空气中,而非继续停留在皮肤上,并使服装保持干爽,使人感觉舒适,一直是人们努力的目标。

目前市场上的运动品牌多采用拒水性化学纤维,尤其是聚酯类、丙纶等,这类化纤面料之所以能够吸湿排汗,主要在于它吸收汗液后,汗液的扩散速度快,并在织物的另一侧可以迅速蒸发掉。

在天然纤维中,棉、羊毛肤感舒适,绿色健康。尤其是羊毛纤维,因其质轻、柔软、保暖等优良品质成为了一种理想的成衣材料。

棉纤维吸湿性能虽然非常好,它的放湿速度却很慢,对汗液的扩散速度也慢,使得汗液容易集中。人一旦大量出汗,棉纤维汗后吸湿感严重,黏在身上比较难受。羊毛纤维表面的鳞片层使羊毛织物天然疏水,阻碍了羊毛织物的吸水能力,导致吸湿排汗速率低,在人体大量运动后极易让人感到闷热不舒适。

“因此,研发‘吸湿速干’的羊毛面料一直是这一领域的热门研究课题。”中科院理化技术研究所纳米材料可控制备与应用研究室研究员唐芳琼说。

## 功能性和舒适性主张

“人们对衣物功能性和舒适性要求一定会越来越高。而且,舒适性也会逐渐成为人们购买衣服时首先要考虑的因素。”唐芳琼说。

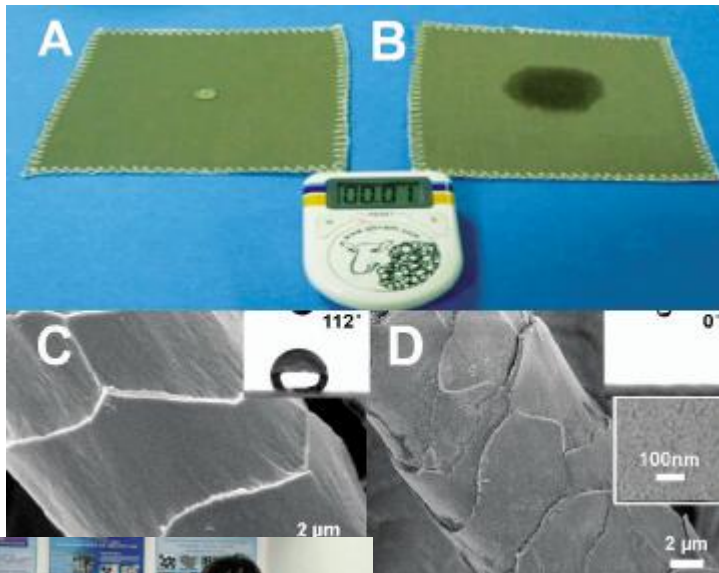
随着生活水平的提高,一系列新材料应运而生。杜邦公司高弹性的莱卡纤维、防水透气面料EXOTHERM功能面料的成功,显示了功能性面料在增加产品价值,满足消费需求方面的巨大力量。

纳米技术的兴起,对纺织领域的变革也产生了深远的影响。近年来,抗菌、除臭、防紫外、自清洁等功能性纳米纺织面料引起了人们

在国家自然科学基金的资助下,中国科学院理化技术研究所纳米材料可控制备与应用研究室研究员唐芳琼领导的研究团队和香港理工大学纺织与成衣学系教授李翼所领导的团队合作,发现了一种独特的纳米后整理技术,成功研制了具有耐洗性的“吸湿速干”型羊毛面料。

该研究成果已经在德国化学会旗下《应用化学》的姊妹刊《化学与可持续性、能源与材料》(Chemistry & Sustainability, Energy & Materials, 简称 ChemSusChem)杂志上发表。并申请国际发明专利。

►羊毛织物亲水测试的直观效果图以及羊毛纤维的扫描电子显微镜测试和水滴接触角测试图。(图A:未经处理的羊毛织物小样,水滴在其上面呈现疏水状态;图B:水滴在经纳米技术处理后的亲水羊毛织物小样上的效果,一秒钟不到,水滴已经大面积在织物表面扩散,证明其具有吸湿速干的特性;图C:天然羊毛纤维的扫描电镜图及水滴接触角测试图;图D:表面修饰了纳米薄层的羊毛纤维扫描电镜图和水滴接触角测试图)



◀唐芳琼(左一)及其研究团队成员对经过纳米技术处理的羊毛织物大样做亲水测试。

的广泛关注。除了新奇的功能性,运用纳米技术,研制“吸湿速干”型织物,提高织物的穿着舒适性同样有着十分重大的意义。

去年,唐芳琼团队和香港理工大学纺织与成衣学系教授李翼所领导的团队合作,研发了一种独特的纳米后整理技术,成功研制了具有耐洗性的“吸湿速干”型羊毛面料。该团队曾在羊毛纤维表面包裹由球形二氧化硅组成的纳米薄层,构建了具有超亲水性的羊毛织物,并对纳米技术改性羊毛纤维亲疏水性的机理进行了探讨。

但纳米功能面料在实际应用中还面临一大难题,即纳米技术所赋予织物的新功能不能持久保持,如耐洗性不够,经过洗涤后,尤其是人们日常生活中常用的洗衣机首先要考虑的因素。”唐芳琼说。

随着生活水平的提高,一系列新材料应运而生。杜邦公司高弹性的莱卡纤维、防水透气面料EXOTHERM功能面料的成功,显示了功能性面料在增加产品价值,满足消费需求方面的巨大力量。

纳米技术的兴起,对纺织领域的变革也产生了深远的影响。近年来,抗菌、除臭、防紫外、自清洁等功能性纳米纺织面料引起了人们

们最开始就是想解决耐久性和牢固度的问题。”

在前期研究的基础上,该联合团队以实际应用为导向,利用表面接枝和原位生长的策略,对羊毛纤维表面的氨基、羧基等基团做单分子层的修饰,这些化学修饰后的基团能够和纳米二氧化硅颗粒牢固地结合在一起,在羊毛纤维表面原位生长出直径为20纳米的二氧化硅纳米薄层。

该课题组成员曾到中国纺织科学研究院,对这种“原位生长”出二氧化硅纳米薄层的羊毛织物进行测试。在参照国家标准进行检验后证明,它满足了“吸湿速干”型功能面料的各项指标,具有肤感舒适、快速排汗的功能。

用这种方法处理过的布料,经洗衣机洗20次之后,其“吸湿速干”特性仍能很好得到保持,解决了目前纳米功能面料耐洗性不够的难题。

因为“生长”出的纳米层很薄,经处理过的布料重量增加不到原来的千分之一。“因此,附加的成本较小。而且,原位生长策略大大精简了制备的步骤,为大规模构建纳米功能面料提供了新的思路。”唐芳琼说。

“我们主要作纳米材料的研究,一直想走出实验室,将纳米技术实用化。在和香港理工大学的合作中,我们初步的想法是发明一种制备纳米材料的机器,让布料在里面‘走’一遍,纳米材料就能直接生长在布料上。”唐芳琼说,“目前正和江苏一家纺织企业合作,准备在羊毛没纺织成面料前,先在羊毛上进行加工处理,从而改善羊毛纤维的品质。”

据介绍,给布料染色常用的湿染法,要将布料放在染料中浸泡,然后加热到摄氏90度以上,经过30分钟后拿出来干燥,洗掉浮色,再烘干,整个过程要1个多小时。而表面接枝和原位生长制备纳米层也有一个过程,也要经过浸泡、干燥,然后放在纳米溶液里生长颗粒,然后再烘干。从开始到“长”出纳米层,大概要两三个小时。这一过程正好可以和纺织品的染整过程结合在一起,同时进行。

“布料上‘长’出的纳米层具有‘吸湿速干’的功能,布料就易于排汗。我们曾将二氧化钛和二氧化硅结合在一起,从而制备出具有自清洁和抗菌作用的功能性面料。理论上,如果让其‘长’上阻燃、防水、防寒、抗紫外线等功能的纳米层,布料就具有相应的功能。”唐芳琼说。

## 我说基金

# 项目申请书中的共性问题

□秦洋

每年要评的论文、项目、成果一大堆,说实在的,真正感到有压力的,只有对国家自然科学基金项目的评审。

可能是自己也是在国家自然科学基金的支持下一路走来,对国家自然科学基金项目很看重,觉得其他申请人也会很看重国家自然科学基金,而自己手里掌握着生杀予夺的大权,因而感到责任重大。

评了几次基金项目,看到一些共性的问题,也积累了一点评审的经验,写出来供大家参考,也请大家指正。

从项目申请书来看,主要有四个问题。

一是文献综述与本项目的研究内容有无无缝链接,我个人在评审中就发现不少此类问题。

二是项目的研究内容应该多少适当,研究目标必须大小适

当。今年只看到一份申请书的研究内容不足,大部分研究内容都太多。在所有申请中,研究目标没有小的,都提得很大、很高。其实我更看重的是最有可能完成的有限目标。这里有两个关键词:完成、有限,都很重要。最后给出A的都是能完成的,具体的目标。

三是关键问题太多。1个项目解决1个关键问题就够了,少数项目会多一些,但个人觉得最多3个,再多就不能称作关键问题了。

四是研究基础不是该项目最直接的基础。几份申请书立论、内容、方案都很好,但为什么要给你呢?因为你已经在做了,有了一定的前期研究,有最直接的基础。建议申请者对一般的项目,尤其是初次申请的,最好在进行了1/3以后再申请。

从评审方法来讲,首先要感谢国家自然科学基金委员会没给评

ABC等级的比例,后来觉得没有任何束缚,完全自由评议更好。

在评议方法上,我曾将拿到的项目进行横向比较,但现在不比较了,因为我拿到的并不是全部项目,横向比较反而有失公允。

我评审时通常先只看一遍,接着就网上评议。打C的项目一般都会先暂存,B、A都直接提交。

从评议结果,也就是给ABC的情况来看,除非有硬伤,一般我是不打C的,大家都不容易。今年C占30%,可能高了些,主要是青年项目C占比例较高。

所谓的硬伤主要包括一味图创新,老想另起炉灶,没有将自己的选题融入整个科学发展的长河;或者研究方法与研究目标不匹配;还有一部分是研究积累不够,其中比较突出的问题是与博士论文没有很好地衔接。

其中有个特殊情况是,去年刚给一个“牛人”A,最后他果然得到资助了,今年他又来了,每年只有4个月的时间投入研究,感觉有点多占多吃的意思。加上他的项目上下可下,我提了一大堆修改意见,甚至是颠覆性的,如重新组织研究内容和研究目标,但还是给了B,不能轻易置人于死地。

今年我评的项目中,得A的不多,只有1/5。多数即使给了A,也提出一些建议,甚至有很重要的修改。

最后我想说的是,申请人要严于律己,评议人更要宽以待人;让我们携起手来,共同维护学术界的这一片净土!

(注:作者为匿名)

(本栏目欢迎项目申请者和评审专家来稿交流和科学基金有关的心得和经验。E-mail:shzhang@stimes.cn)

## 基金委发布“可信软件基础研究”重大研究计划项目指南

国家自然科学基金重大研究计划遵循“有限目标、稳定支持、集成升华、跨越发展”的总体思路,围绕国民经济、社会发展和科学前沿中的重大战略需求,重点支持我国具有基础和优势的优先发展领域。日前,国家自然科学基金委员会公布“可信软件基础研究”重大研究计划2011年度项目指南(请登录基金委网站查询)。

本重大研究计划针对国家信息化发展和重大工程应用对可信软件的战略需求,采用理论研究和实证研究相结合的方法,揭示软件可信和环境可信的失效、度量与演化的基本规律,建立可信软件及其环境构造与验证、演化与控制的方法和关键技术体系,研究可信软件开发工具和运行支撑平台及环境,并在典型的嵌入式软件和基于网络的大型应用软件中进行验证和示范,促进软件从传统的单一度量理论到综合性的可信度量理论及其构造方法的集成升华,提高我国在可信软件领域的原始创新能力和国际影响力,促进我国软件产业的崛起和发展。

本重大研究计划2011年度资助“重点支持项目”和“集成项目”。其中,“重点支持项目”主要支持学术创新性强、研究价值高的研究内容,且前期工作具有较好的研究基础与成果积累,研究成果具有明确的可展示载体;“集成项目”主要支持以国家重大科技与工程任务为载体,通过集成与示范验证来展示本重大研究计划在可信软件开发与运行保障等方面成效的研究内容。

## 申请注意事项

1. 申请人应当认真阅读项目通告和项目指南,不符合通告和项目指南的申请项目不予受理。

2. 申请人请登录国家自然科学基金委员会网站下载中心下载2011年新版申请书(以前版本均不接收)。

申请书的报告正文应当按照重大研究计划正文提纲撰写。如果申请人已经承担与本研究计划相关的国家其他科技计划项目,应当在报告正文的“研究基础”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

3. 本次公布的“可信软件基础研究”重大研究计划只受理“重点支持项目”和“集成项目”的申请,资助期限为4年;申请书中“重点支持项目”和“集成项目”研究期限应填写“2012年1月至2015年12月”。

4. 为实现重大研究计划总体科学目标和多学科集成,获得资助项目的负责人应严格遵守相关数据和资料管理与共享的规定。

5. 本次公布的“可信软件基础研究”重大研究计划申请书由信息学部负责受理。申请报送日期为2011年7月25日~29日。

6. 所有申请均须通过依托单位报送电子申请书和1份签字盖章的纸质申请书原件,且电子申请书与纸质申请书的内容必须一致。报送纸质申请材料要求有依托单位公章、申请项目清单和纸质申请书原件,不接收个人直接报送的申请。

7. 依托单位须在截止时间(7月29日16时)之前通过互联网报送电子申请书,报送方式:通过科学基金网络信息系统(ISIS系统)提交。提交成功后,再登录ISIS系统打印申请项目清单。

8. 纸质申请材料应当在申请截止时间之前提交,逾期不予接收。可直接送至自然科学基金委信息学部综合处。邮寄报送的申请材料,请以速递方式寄到自然科学基金委信息学部综合处(以发信邮戳日期为准),并在信封左下角标注“重大研究计划项目申请材料”。请勿使用包裹,以免延误申请。

## 限项规定

1. 具有高级专业技术职务(职称)的人员,申请或参与本重大研究计划项目(不包括“集成项目”和指导专家组调研项目)与正在承担(包括负责人和主要参与者)以下类型项目合计限为3项:面上项目、重点项目、重大项目、联合基金项目(指同一名称联合基金项目)、青年科学基金项目、地区科学基金项目、国家杰出青年科学基金项目(申请时不限项)、国际(地区)合作研究项目、科学仪器基础研究专项项目、优秀国家重点实验室研究专项项目,以及资助期限超过1年的委主任基金项目、学部主任基金项目等。

已经达到3项的,不得申请或参与申请本重大研究计划的“重点支持项目”。

处于评审阶段(国家自然科学基金委员会作出资助与否决定之前)的申请,计入本项申请规定范围之内。

2. 申请人(不含参与者)同年只能申请1项重大研究计划项目。

3. 不具有高级专业技术职务(职称)的科技人员,不能申请重大研究计划项目。