



2012-2013

Report on Advances in Textile Science and Technology

中国科学技术协会 主编
中国纺织工程学会 编著

中国纺织工程学会
研究报告

纺织科学技术 学科发展报告

中国科学技术出版社



2012—2013

纺织科学技术 学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN
TEXTILE SCIENCE AND TECHNOLOGY

中国科学技术协会 主编

中国纺织工程学会 编著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

2012—2013 纺织科学技术学科发展报告 / 中国科学技术协会主编,
中国纺织工程学会编著. —北京: 中国科学技术出版社, 2014.2

(中国科协学科发展研究系列报告)

ISBN 978-7-5046-6551-5

I. ①2… II. ①中… ②中… III. ①纺织工业—学科发展—研究
报告—中国—2012—2013 IV. ①TS1-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 010780 号

策划编辑	吕建华 赵 晖
责任编辑	王 菡 赵 晖
责任校对	赵丽英
责任印制	王 沛
装帧设计	中文天地

出 版	中国科学技术出版社
发 行	科学普及出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮 编	100081
发行电话	010-62103354
传 真	010-62179148
网 址	http://www.cspbooks.com.cn

开 本	787mm × 1092mm 1/16
字 数	279 千字
印 张	14
版 次	2014 年 4 月第 1 版
印 次	2014 年 4 月第 1 次印刷
印 刷	北京市凯鑫彩色印刷有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-6551-5/TS·67
定 价	50.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

2012—2013

纺织科学技术学科发展报告

REPORT ON ADVANCES IN
TEXTILE SCIENCE AND TECHNOLOGY

首席科学家 姚 穆 高卫东

专 家 组

组 长 张怀良

副组长 王竹林 龚进礼 尹耐冬

成 员 (按姓氏笔画排序)

王祥荣 王鸿博 刘 军 孙润军 李 俊

肖长发 陈旭炜 范雪荣 郁崇文 胡发祥

胡京平 施楣梧 祝成炎 钱晓明 梁惠娥

蒋高明 谢 琴 谢春萍

学术秘书 郭建伟

序

科技自主创新不仅是我国经济社会发展的核心支撑，也是实现中国梦的动力源泉。要在科技自主创新中赢得先机，科学选择科技发展的重点领域和方向、夯实科学发展的学科基础至关重要。

中国科协立足科学共同体自身优势，动员组织所属全国学会持续开展学科发展研究，自2006年至2012年，共有104个全国学会开展了188次学科发展研究，编辑出版系列学科发展报告155卷，力图集成全国科技界的智慧，通过把握我国相关学科在研究规模、发展态势、学术影响、代表性成果、国际合作等方面的最新进展和发展趋势，为有关决策部门正确安排科技创新战略布局、制定科技创新路线图提供参考。同时因涉及学科众多、内容丰富、信息权威，系列学科发展报告不仅得到我国科技界的关注，得到有关政府部门的重视，也逐步被世界科学界和主要研究机构所关注，显现出持久的学术影响力。

2012年，中国科协组织30个全国学会，分别就本学科或研究领域的发展状况进行系统研究，编写了30卷系列学科发展报告（2012—2013）以及1卷学科发展报告综合卷。从本次出版的学科发展报告可以看出，当前的学科发展更加重视基础理论研究进展和高新技术、创新技术在产业中的应用，更加关注科研体制创新、管理方式创新以及学科人才队伍建设、基础条件建设。学科发展对于提升自主创新能力、营造科技创新环境、激发科技创新活力正在发挥出越来越重要的作用。

此次学科发展研究顺利完成，得益于有关全国学会的高度重视和精心组织，得益于首席科学家的潜心谋划、亲力亲为，得益于各学科研究团队的认真研究、群策群力。在此次学科发展报告付梓之际，我谨向所有参与工作的专家学者表示衷心感谢，对他们严谨的科学态度和甘于奉献的敬业精神致以崇高的敬意！

是为序。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '陈明' (Chen Ming), written in a cursive style.

2014年2月5日

前 言

为了全面了解和掌握纺织科学技术学科发展最新进展，提升我国纺织科技的原始创新能力，促进纺织科学技术学科与相关学科的交叉融合，在中国科学技术协会组织领导下，中国纺织工程学会承担了“纺织科学技术学科发展”的研究及其报告的编撰工作，这也是我学会继2006年、2008年、2010年之后第四次承担这一连续性研究项目。

中国纺织工程学会组织了以中国工程院院士姚穆和江南大学高卫东教授为首席科学家的专家撰写组，下设9个专题小组，在收集资料、调查研究和充分掌握信息的基础上，经过多次开会研讨和修改，并征求了行业内多位专家的意见，最终形成本报告。

纺织工业作为基础性消费品产业，在全面建设小康社会的事业中，始终处于支柱性地位，不仅在国计民生中发挥重要作用，而且在国际合作与竞争中具有显著的优势。近年来，纺织工业在规模与结构、科技与品牌、质量与效益、国内与国际市场开拓等方面取得了巨大的发展和进步，服装、家用纺织品和产业用纺织品这三大最终产品和国内外市场协调发展，企业组织、产业集群、区域布局等结构有较大改善。与此同时，我国纺织工业在国际产业结构中的规模进一步扩大，核心竞争力进一步增强。《2012—2013 纺织科学技术学科发展报告》包括综合报告和纤维材料、纺纱工程、机织工程、针织工程、纺织化学品、染整工程、非织造材料与工程、产业用纺织品、服装设计与工程等9个专题报告，总结了近两年来纺织科学技术进步的成果，分析了我国纺织科学技术学科的发展现状、国内外差距，并就发展目标与方针政策提出建议。

在编撰过程中，我们力图站在学科前沿和国家战略需求的高度，比较分析纺织科学技术学科的国内外研究动态、前沿和发展趋势；对近两年来产生的主要新观点、新理论、新方法和新技术进展及成果进行了评述；对未来发展的优先问题、重要的科技问题和发展对策提出了建议。冀望为国家相关部门及从事纺织科学技术学科研究的专家学者提供参考。

在此，谨向所有参与研究、编写、修改、提出宝贵意见的各位专家和领导表示诚挚的谢意！并向所引用资料的作者表示感谢！

由于研究内容广泛，本报告的研究深度和水平有待进一步提高，可能还存在一些疏漏，有关信息也不够完整、准确，敬请广大读者批评指正。

中国纺织工程学会
2013年12月

目 录

序	韩启德
前言	中国纺织工程学会

综合报告

纺织科学技术学科的现状与发展	3
一、引言	3
二、国内纺织科学技术学科发展现状	8
三、国内外纺织科学技术研究进展比较	27
四、纺织科学技术发展趋势及展望	36
参考文献	42

专题报告

纤维材料工程学科的现状与发展	49
纺纱工程学科的现状与发展	67
机织工程学科的现状与发展	82
针织工程学科的现状与发展	96
纺织化学品学科的现状与发展	111
染整工程学科的现状与发展	126
非织造材料与工程学科的现状与发展	142
产业用纺织品学科的现状与发展	161
服装设计与工程学科的现状与发展	176

ABSTRACTS IN ENGLISH

Comprehensive Report

Advances in Textile Science and Technology	193
--	-----

Reports on Special Topics

Current Situation and Development in Fibers and Materials	198
Current Situation and Development in Spinning Engineering	199
Current Situation and Development in Weaving Engineering	200
Current Situation and Development in Knitting Engineering	201
Current Situation and Development in Textile Chemicals	203
Current Situation and Development in Dyeing and Finishing Engineering	204
Current Situation and Development in Nonwoven Materials Engineering	205
Current Situation and Development in Industrial Textile	207
Current Situation and Development in Clothing Design and Engineering	208
索引	210

综合报告

纺织科学技术学科的现状与发展

一、引言

(一) 我国纺织工业的地位

纺织工业是我国国民经济传统支柱产业、重要的民生产业、国际竞争优势明显的产业，也是战略新兴产业的组成部分和民族文化遗产的重要载体。我国已经是名副其实的纺织生产大国、消费大国和出口大国。

2012年全国规模以上纺织企业实现工业总产值57800多亿元，同比增长12.29%。我国纺织纤维加工的总量占全球的比重接近55%，纺织品和服装出口贸易额占全球的比重超过35%。我国作为世界纺织大国的地位继续得到巩固和提升，产业规模不断增大，产品质量显著提升，技术进步加快。

我国的化学纤维、纱和布产量均居全球第一。根据国家统计局数据，我国化纤产量2012年达到3800万t，同比增长12.1%；2012年的纱产量为2984万t，同比增长9.8%，布产量为840.8亿m，同比增长3.3%。值得一提的是近年来我国产业用纺织品行业发展迅速，应用范围不断扩展，已经在交通运输、节能环保、医药卫生等领域发挥重要作用，2012年规模以上产业实现工业总产值2126亿元，同比增幅全行业最高，达到18.48%。

(二) 近年来纺织科技进步概况

1. 纺织工业科技进步成效

(1) 纤维材料技术进步成效显著

纤维材料生产技术和装备的开发应用能力显著提升。以大容量、高品质、低物耗能耗、差别化、低投入为特征，具有自主知识产权的年产40万t差别化聚酯长丝成套技术、大容量聚酰胺6聚合及细旦锦纶6生产关键技术及装备在行业中获得应用。

高新技术纤维材料产业化继续取得突破。碳纤维、芳纶、聚四氟乙烯纤维、聚酰亚胺

纤维、聚乳酸纤维等初步实现了稳定生产，玻璃纤维、特种功能纤维和涤纶工业丝的水平也有了长足的进步，为各类新型产业用纺织品的开发提供了不可或缺的条件。

(2) 纺织加工技术和产品开发取得明显进步

先进的技术装备提升纺织生产加工水平，随着清-梳联、自动络筒机、集体落纱的细纱长车、细-络联、粗-细-络联等为主的棉纺设备技术突破，自动化程度和劳动生产率显著提高，劳动用工大幅减少，劳动生产率显著提升。

通过对传统的环锭细纱机进行改进以提高成纱质量，实现优质化纱线生产的各种新型细纱生产技术不断涌现，并逐步开始推广应用，使得纱线产品种类更加丰富，成纱综合质量显著提升，例如低扭矩环锭纺纱生产技术、高效短流程嵌入式复合纺纱技术、集聚纺技术等。

(3) 纺织工业节能减排、绿色环保工作取得明显进展

绿色环保新技术实现突破并在行业重点推广应用。为推动我国棉纺织行业实现绿色环保上浆，为浆纱工序“不用 PVA”夯实浆料质量基础，目前我国纺织行业使用的 PVA 数量正在减少；印染行业推广采用小浴比染色技术以达到节约用水、蒸汽和染化料的目的。

资源回收新技术实现突破并在行业重点推广应用。化纤行业将废气、蒸汽、废水中的热能通过热交换装置进行回收再利用。印染行业利用碱液回收设备对废碱液进行浓缩回收再利用，还推广使用废水分质、分流及膜法深度处理技术，通过不同预处理后，达到膜法处理要求，经膜法深度处理后，可回用于生产。

(4) 纺织工业两化融合发展取得显著成绩

纺织行业两化融合发展水平正在由局部应用阶段向综合集成阶段过渡的时期。生产过程信息化、物流过程信息化和管理决策信息化是企业信息化的三大板块。目前，规模以上纺织企业实现了进销存、办公自动化、配棉管理等局部应用，企业主要业务之间信息化应用的综合集成水平正在提高。纺织原料和纺织服装产品电子商务和营销信息化正在普及。在规模以上企业服装 CAD 普及率达到 100%，服装 CAM 成为国内服装企业技术改造和生产装备升级重点之一，预计到 2015 年全行业普及率将达 15%，服装柔性制造系统（FMS）在我国应用速度明显加快，总量接近 2000 条流水线。

2. 纺织科学技术获奖成果

(1) 荣获国家级奖项的项目

近两年荣获国家级的与纺织类相关项目如表 1 ~ 表 4 所示。

表 1 2011 年获国家技术发明奖二等奖项目

项目名称	完成单位
黄麻纤维精细化与纺织染整关键技术及产业化	东华大学等
耐高温相变材料微胶囊、高储热量储热调温纤维及其制备技术	天津工业大学等

表 2 2011 年获国家科学技术进步奖二等奖项目

项 目 名 称	完 成 单 位
汉麻秆芯超细粉体改性聚氨酯涂层材料关键技术及产业化	辽宁恒星精细化工有限公司等
高品质熔体直纺超细旦涤纶长丝关键技术开发	东华大学等
棉冷轧堆染色关键技术的研究与产业化	华纺股份有限公司等

表 3 2012 年获国家技术发明奖二等奖项目

项 目 名 称	完 成 单 位
高性能聚偏氟乙烯中空纤维膜材料制备及在污水资源化应用中的关键技术	天津工业大学等
棉织物染整前处理关键酶制剂的发酵生产和应用技术	江南大学

表 4 2012 年获国家科学技术进步奖二等奖项目

项 目 名 称	完 成 单 位
碳 / 碳复合材料工艺技术装备及应用	上海大学
竹浆纤维及其制品加工关键技术和产业化应用	东华大学等
大容量聚酰胺 6 聚合及细旦锦纶 6 纤维生产关键技术及装备	北京三联虹普新合纤技术服务股份有限公司

(2) 荣获中国纺织工业联合会科学技术奖的项目

“纺织之光”2011 年度中国纺织工业联合会科学技术奖授奖项目共 146 项，其中一等奖 10 项，二等奖 39 项，三等奖 72 项。

“纺织之光”2012 年度中国纺织工业联合会科学技术奖授奖项目共 171 项，其中一等奖 13 项，二等奖 53 项，三等奖 105 项。

3. 获得全国表彰的科技人员

(1) 中国青年科技奖

为更好地贯彻“尊重知识、尊重人才”的方针，造就一批进入世界科技前沿的学术和技术带头人，中共中央组织部、国家人力资源社会保障部、中国科学技术协会共同组织评审两年一次的“中国青年科技奖”。2011 年纺织领域的丁彩玲、郭玉海获得第十二届中国青年科技奖，这些受表彰的科技工作者是我国青年科技创新、创业、创优人才的杰出代表。

(2) 全国优秀科技工作者

继 2010 年中国纺织工程学会推荐的李嘉禄、汪少朋、俞建勇、蒋高明获得全国优秀科技工作者之后，2012 年中国纺织工程学会推荐的朱美芳、施楣梧、周华堂、邵建中

获得全国优秀科技工作者。这些受表彰的科技工作者在各自的研究领域中取得了卓越的成绩。

(3) 中国纺织学术大奖及学术带头人、技术带头人

为了鼓励更多优秀人才投身到纺织业发展中来,自2011年起中国纺织工程学会开展中国纺织学术带头人的评选,并在当年的学术年会上宣布评选结果。东华大学俞建勇教授获得“2011中国纺织学术大奖”,程博闻、胡金莲、蒋高明、邵建中、施楣梧、王锐、周华堂、朱美芳获得“2011中国纺织学术带头人”的荣誉称号。武汉纺织大学徐卫林教授获得“2012中国纺织学术大奖”,黄翔、李翼、宋西全、孙玉山、王桦、王华平、张兴祥获得“2012中国纺织学术带头人”荣誉称号。中国人民解放军总后勤部军需装备研究所施楣梧教授级高级工程师获得“2013中国纺织学术大奖”,陈建勇、胡祖明、黄庆、李建新、孙以泽获得“2013中国纺织学术带头人”荣誉称号。丁彩玲、刘琳、刘延武、蒲宗耀、张国良、张庆获得“2013中国纺织技术带头人”荣誉称号。

(三) 纺织学术交流

1. 中国纺织学术年会

由中国纺织工程学会主办的2011中国纺织学术年会于2011年10月21日在上海松江召开。来自美国、英国、日本、澳大利亚和中国香港、中国台湾的纺织界专家、众多国内高等院校的师生、国内外知名企业代表也前来参加本次年会,参会人数达到520多人。在会上,中国纺织工业联合会副会长、中国纺织工程学会理事长孙瑞哲以“产业发展与学术力量的系统对接”为题进行了主题发言。中国工程院院士姚穆作了“新时期纺织科技工作面临的艰巨任务”报告。此外,东华大学朱美芳教授及香港理工大学陶肖明教授分别以“聚合物基纳米杂化纤维的设计与构筑”和“纺织科学技术的发展和现代人类文明”为题进行了深入的探讨。大会以“材料科学与现代纺织”为主题,分别设置了“纤维材料”“复合材料及技术纺织品”和“现代纺织加工技术”三个分会场进行学术交流。

由中国纺织工程学会主办、中国纺织服装品牌创业园协办的2012中国纺织学术年会于2012年10月23日在上海松江隆重召开。本届学术年会以“学术引领,协同创新”为主题。来自美国、日本、中国香港和中国台湾的纺织界专家和国内众多高等院校的师生,以及来自海内外的知名纺织企业代表共同参加了本届学术年会,参会人数达500多人。中国纺织工业联合会会长王天凯为大会致辞。中国纺织工业联合会副会长、中国纺织工程学会理事长孙瑞哲作了“加快学术研究的协同创新,重塑学术精神的价值内核”的主题报告。中国工程院院士周翔就“纺织工业与降低温室气体排放”作了报告。来自美国加州大学戴维斯分校的潘宁教授围绕纺织材料的结构层次化与其性能之间联系进行了论述。东华大学的俞建勇教授则以“功能纳米纤维材料的可控制备及其在环境领域的应用”为题,详细介绍了通过静电纺丝技术制备纳米纤维。会议设置了纤维材料、技术纺织品和现代纺织加工技术等3个分会场进行学术交流。

2. 纺织科技新见解学术沙龙

自 2012 年以来，中国纺织工程学会已经主办了 3 期纺织科技新见解学术沙龙。首期纺织科技新见解学术沙龙于 2012 年 2 月 26 日在北京举办，以探讨阻燃纤维发展方向为主题。来自阻燃领域的专家、企业代表一致认为阻燃纤维应向中高性能、中低价位方向发展，才有利于产品的市场应用与推广。中国工程院院士季国标、周国泰、姚穆，中国阻燃学会主席欧育湘，总后勤部军需装备研究所教授级高工施楣梧作为本次沙龙领衔的科学家。沙龙由中国纺织工程学会主办，《纺织学报》编辑委员会承办。这期沙龙围绕现有本质阻燃纤维或经阻燃改性化学纤维的结构、性能、应用方法、问题和前景展开交流和讨论。

由中国纺织工程学会主办，《纺织学报》编辑委员会、江南大学纺织服装学院、江南大学经编技术教育部工程研究中心承办的，主题为经编技术的研究与应用的第二期纺织科技新见解学术沙龙，于 2012 年 9 月 8 日在江苏无锡召开。中国工程院孙晋良、蒋士成、姚穆院士和江南大学宗平生教授共同担任本期沙龙的领衔科学家。来自东华大学、天津工业大学、浙江理工大学、江南大学、常州市润源经编机械有限公司、广州市天海花边有限公司、苏州金辉化纤实业有限公司等高校和企业的 65 名代表就经编技术的研究与应用展开前沿交流。

由中国纺织工程学会主办，《纺织学报》编辑委员会、东华大学纺织学院、中国纺织工程学会棉纺织专业委员会共同承办的第 3 期纺织科技新见解学术沙龙，于 2013 年 2 月 28 日在东华大学召开。中国工程院姚穆院士、香港理工大学陶肖明讲座教授、总后军需装备研究所施楣梧教授级高级工程师、武汉纺织大学徐卫林教授、东华大学郁崇文教授共同担任本期沙龙的领衔科学家。来自香港理工大学、东华大学、江南大学、天津工业大学、西安工程大学、武汉纺织大学、中原工学院、五邑大学、嘉兴学院、浙江春江轻纺集团有限公司、湖北聚纤纺有限公司、鲁泰纺织股份有限公司、广东溢达纺织有限公司、南山纺织服饰有限公司、青岛即发盛宝纺织有限公司等高校和企业的代表就“环锭纺新技术及其应用”展开前沿交流。

3. 纺织类学术期刊

纺织类学术期刊是发表和交流纺织科技成果的主要媒介，目前一共有 40 余种学术期刊。分别是：《纺织学报》《毛纺科技》《纺织导报》《棉纺织技术》《印染助剂》《合成纤维》《合成纤维工业》《印染》《染整技术》《丝绸》《上海纺织科技》《产业用纺织品》《针织工业》《国际纺织导报》《中国纤检》《中国棉花》《纺织器材》《纺织高校基础科学学报》《北京服装学院学报（自然科学版）》《中国麻业科学》《轻工机械》《纺织教育》《纺织科学研究》《成都纺织高等专科学校学报》《南通纺织职业技术学院学报》《纺织科技进展》《山东纺织科技》《化纤与纺织技术》《福建轻纺》《浙江纺织服装职业技术学院学报》《现代纺织技术》《轻纺工业与技术》《非织造布》《天津纺织科技》《纺织标准与质量》《辽宁丝绸》

《四川丝绸》《黑龙江纺织》《江苏纺织》《现代丝绸科学与技术》《纺织机械》《江苏丝绸》《中国纺织》《河南纺织高等专科学校学报》《人造纤维》等。

(四) 我国纺织教育与研发机构

1. 纺织专业与学位点设置情况

在本科生培养方面,全国共有81所高校设置了纺织类专业。在研究生培养方面,全国有5所高校具有纺织科学与工程一级学科博士学位授予权,分别为东华大学、天津工业大学、苏州大学、江南大学和浙江理工大学,同时这五所高校还设有纺织科学与工程一级学科博士后流动站。除上述五所高校外,还有15所高校具有纺织科学与工程一级学科硕士点,分别为西安工程大学、北京服装学院、武汉纺织大学、中原工学院、青岛大学、河北科技大学、大连工业大学、南通大学、上海工程技术大学、齐齐哈尔大学、安徽工程大学、陕西科技大学、五邑大学、吉林大学和四川大学。另外,全国还有25所高校具有纺织科学与工程一级学科下的二级学科硕士学位授予权。

2. 国家级研发平台设置情况

目前我国建有与纺织密切相关的国家级研发平台8个,其中国家重点实验室有2个,分别为生物源纤维制造技术国家重点实验室(依托单位:中国纺织科学研究院)和纤维材料改性国家重点实验室(依托单位:东华大学);国家工程技术研究中心有5个,分别为国家合成纤维工程技术研究中心(依托单位:中国纺织科学研究院)、国家染整工程技术研究中心(依托单位:东华大学)、国家羊绒制品工程技术研究中心(依托单位:内蒙古鄂尔多斯羊绒集团有限责任公司)、国家毛纺新材料工程技术研究中心(依托单位:江苏阳光股份有限公司)、国家非织造材料工程技术研究中心(依托单位:海南欣龙无纺股份有限公司);国家工程实验室1个,现代丝绸国家工程实验室(依托单位:苏州大学)。

二、国内纺织科学技术学科发展现状

(一) 纤维材料工程学科的发展现状

1. 生物质纤维

(1) 生物质原生纤维的品种改良、前处理与印染及其功能化

以棉、毛、麻、丝为代表的生物质原生纤维是我国的传统优势品种,对这类纤维的研究工作主要包括品种改良、纤维的前处理与印染、功能化三个方面。

2012年9月,国家发展和改革委员会批复新疆“十二五”优质棉基地项目可行性研