

化纤行业促进“信息化与工业化融合” 发展战略研究

付文静 王玉萍

引言：

全球制造业正在悄然经历着一场深刻的调整，全球产业发展日益呈现出集群化、智能化、绿色化、服务化等趋势。美欧“再工业化”以及智能机器人的应用，已经发出强烈的信号，信息、知识将成为 21 世纪生产要素中的一个独立成分而发挥越来越重要的作用，新一轮科技革命以及由此引发的深刻的经济社会革命正在处于大爆发的前夜。在此背景下，中国经济发展面临“中高速”、“优结构”、“新动力”、“多挑战”的新常态，制造业的可持续发展也面临新的机遇和挑战，工业和信息化部关于印发信息化和工业化深度融合专项行动计划（2013~2018 年）提出：“推动信息化和工业化深度融合，以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，对于破解当前发展瓶颈，实现工业转型升级，具有十分重要的意义。”

一、信息化和工业化融合的背景和内涵

（一）信息化数字技术正在再一次改变全球价值链和经济结构

信息化数字技术的新一轮浪潮正在深入渗透到经济活动的各个环节，信息化自动化正在越来越复杂的任务中取代劳动力，这一趋势、从 ATM 机、网上银行、企业资源规划、客户关系管理、移动支付系统蔓延到商品制造生产环节。此次数字技术浪潮以机器人和 3D 打印为标志，将通过劳动力替代来降低企业成本，而数字资本密集型技术，将使生产环节向终端市场转移，构成了全球供应链结构的重大变化，制造“再本地化”将成为普遍现象。所有国家都将围绕数字技术的部署以及人力资本的扩张，来重建增长模式，全球迎来新一轮产业分工调整，工业化步入数字化、智能化和网络化的时代。各国、跨国公司，根据全球要素分布的新特点，加紧在全球范围重构产业链，优化产业布局，正在形成新的竞争优势。信息、知识将成为 21 世纪生产要素中的一个独立成分，发挥越来越重要的作用。美欧“再工业化”以及智能机器人的应用，已经发出强烈

的信号，新一轮科技革命以及由此引发的深刻的经济社会革命正在处于大爆发的前夜。

（二）科技革命新浪潮和经济“新常态”下我国工业发展面临机遇和挑战

与此同时，中国社会经济的发展面临的新常态呈现“中高速”、“优结构”、“新动力”、“多挑战”四大特征。**中高速**：从速度层面看，经济增速换挡回落、从过去 10%左右的高速增长转为 7%~8%的中高速增长是新常态的最基本特征。**优结构**：产业结构，第三产业逐步成为产业主体。需求结构，消费需求逐步成为需求主体。城乡区域结构，城乡区域差距将逐步缩小。收入分配结构，居民收入占比上升。**新动力**：从要素驱动、投资驱动转向创新驱动。**多挑战**：从风险层面看，楼市风险成为关注的焦点。地方债风险、金融风险等潜在风险渐渐浮出水面。这些风险因素相互关联，有时一个点的爆发也可能引起连锁反应。面临新形势，如何加快工业的转型升级、提升竞争力，正成为我国亟需自行探索实践的迫切任务。

加快推进信息化与工业化融合（以下简称两化融合），是党中央、国务院在新时期做出的重大战略部署，党的十七大提出要“大力推进信息化与工业化融合，促进工业做大做强”，党的十八大又进一步提出要“推进信息化与工业化深度融合，工业化与城镇化良性互动，城镇化与农业现代化相互协调，促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展”。面对复杂多变的国内外经济形势，积极推进两化融合是应对国际竞争格局调整的战略举措，是加快工业转型升级的重要途径，是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择。

（三）工业化和信息化融合也是化纤行业转型升级的重要驱动力

在日趋复杂的发展背景之下，我国化纤工业经历了较长时间的高速增长后，核心竞争力不足、资源环境约束强化、要素成本上升、产能结构性过剩等矛盾日益突出，正处于转型升级的攻坚时期，行业发展要更加关注结构调整和转型升级，要加快推动自主创新、技术改造、节能减排、绿色发展、淘汰落后等转型升级的重点内容。其中转型升级与各项先进技术的发展和应用紧密关联，应用电子、信息、自动化、新材料等高新技术改造与化纤产业深度融合并创新发展，高新纤维技术和高端装备技术是影响化纤升级发展的关键核心。信息化技术广泛应用提高行业劳动生产率、降低制造成本、改善生产环境，在互联网、物联网、云计算、大数据等信息技术的强力支持下，推动行业生产模式、

流通模式和营销模式的创新发展。可以说，工业化和信息化融合是实现行业转型升级的重要驱动力。

（四）信息化和工业化融合的内涵

信息化和工业化的融合，是指以信息化带动工业化、以工业化促进信息化，走新型工业化道路；两化融合的核心就是信息化支撑，追求可持续发展模式。

两化融合的主要内容包括产品构成、工业设计、生产过程控制、物流与供应链，以及经营管理与决策五个层面的融合。从行业来看，两化融合、将从装备、原材料、消费品三大类产业向更细分行业拓展，从工业拓展到生产性服务业；从领域来看，两化融合将从单个企业的信息化向产业链信息化延伸，从管理领域向研发设计、生产制造、节能减排、安全生产领域延伸。从层次来看，两化融合不只停留在技术应用层面，还催生了新型业态，促进制造业服务化和服务业产品化；从应用上来看，物联网、云计算等新一代信息技术在工业领域得到应用，企业信息化从单项应用向全面继承应用发展，生产的各个环节的智能化水平将更高。



图1 信息化与工业化融合的主要内容

二、纺织化纤行业两化融合的发展现状

我国是一个纺织化纤大国，在“十五”和“十一五”期间，信息数字化智能化制造技术在纺织行业的应用程度不断提高，生产效率、产品开发能力以及

节能减排水平都获得大幅提升，提高了劳动生产率，也有效支撑了纺织产业结构调整 and 产业升级；但还应看到，与国际先进水平相比，装备的数控、智能化技术的普及率仍存在差距。

（一）化纤制造

化纤行业在生产制造环节具有自动化水平较高的优势，随着信息技术的逐步渗透，“工业机器取代人工”成为一种新的发展模式，从落丝、检测、仓储到包装实现了智能化，以荣盛集团旗下的盛元化纤纺丝车间为例，一卷卷纺丝从生产终端下线后，由一台台机器设备进行输运，并进入流水线自动作业，实现了具有卷绕自动落丝—中间立体仓储—自动包装等全自动一体化功能。浙江海利循环产业园，也实现车间机器人和智能仓储替代工人实现全程操作自动化。“机器换人”节约人工成本，还大幅度减少人工误差从而提升产品品质。通过智能化信息技术的应用，使企业内部管理、技术开发、产品设计及生产营销方式发生变化，转变粗放的经济发展方式。

（二）纺纱

棉纺通过自动化、连续化和高速化工艺技术的推广应用，提高了生产效率和产品质量，近年来在棉纺中得到重点应用的工艺主要围绕缩短流程、减少用工和提高品质几个方面。

清梳联系统：清梳联设备流程短，适纺性广，实现了清花短流程，梳棉高产、高质、大卷装。近几年国内新增和技改项目，自主化清梳联设备占 85% 左右。国产清梳联设备已经广泛采用了光、电、气、仪、变频传动、伺服电机及计算机通讯等新技术。

细络联纺纱系统：细络联是在细纱机和自动络筒机之间增加一个联接系统，细纱机带集体落纱可以减少用工 50%，并且落纱、插管全部采用自动化，既减少了落纱工人、运纱工人数量，也提高了劳动生产率和纺纱质量，降低了劳动强度。根据统计，每万锭平均可节约 10 个劳动力。

新型纺纱技术：我国新型棉纺织技术的应用范围逐步扩大，紧密纺、喷气纺、涡流纺及转杯纺等新型纺纱技术的应用，在纺纱结构、喂入方式、新型多纤维复合混纺、工艺参数等方面创新技术，为下游工序加工出了风格各异的纱线新品种，不仅满足了市场需求，也给企业带来较好的效益，2010 年以上几种新型纺纱产量占全部纱产量的 20% 左右。

电子异纤清除装置：针对棉花三丝问题比较严重的情况，越来越多的企业选择电子异性（色）纤维、杂物自动检测清除系统（简称异纤清除装置）用以代替人工拣杂。

毛纺嵌入式复合纺纱技术已在毛纺行业得到产业化应用，开发出了羊毛 500 公支的高支纱线；半精梳毛纺加工技术取得突破，2009 年生产能力达到 100 万锭，比 2005 年增加了 70 万锭。特种动物纤维绒毛分梳及改性加工技术达到世界领先水平，已在 25% 左右的羊绒分梳企业得到应用。

（三）织造

新型电子提花装置的大量应用、多种纤维的混纺交织以及织物结构的创新大大丰富了纺织面料的品种，我国棉纺、毛纺及一批化纤面料已经达到或接近国际先进水平。织造技术进一步向宽幅、高速、高产的方向发展，自动化程度进一步提高，2010 年我国棉纺织行业无梭织机的比重达到 46.6%，比 2000 年增加 37.3 个百分点。

针织的技术进步主要体现在机速的不断提高、针织机的多功能性与可变换性、全成型针织技术以及经编针织技术的快速发展，电子和信息技术在针织生产的花型设计、程序控制以及成圈编织等工艺中应用普遍，有效提高了自动化程度、增加了花色品种、提升了产品质量。经编技术的更新换代体现在高速经编机转速达到 4000 转/分钟以上，产业用经编和立体编织技术进步大大拓展了复合骨架材料的加工领域，突破了风力发电叶片、卫星支架、火箭喉衬等加工难度极大的产业用纺织品成型技术。

非织造技术取得重大跨越性突破，直接梳理成网技术使加工流程大大缩短，高速加固技术大幅降低了运行成本，同时在产品的各向同性、均匀度、手感、厚薄等性能上显示了传统纺织材料无法比拟的特点。

（四）染整

染整技术的创新和进步，主要体现在印染清洁生产技术、新型纺织材料的染整加工技术、多组分纤维的染整加工技术、新型染料和助剂的应用、废水深度治理与回用技术、资源循环利用技术等方面的突破。活性染料冷轧堆前处理及染色、数码印花、涂料印花等一批印染新技术，电子分色制版、自动调浆、在线检测等先进电子信息技术，由抗菌、抗皱等单一功能整理发展至多功能整理的技术等，大大提高了面料质量的稳定性和附加值。

（五）制品加工

在服装和家纺产品领域得到广泛应用的先进工艺技术主要体现在现代信息技术在生产制造领域的广泛应用，包括计算机辅助设计和计算机辅助生产（CAD/CAM），程序化、自动化、高速化的成衣生产线，以及三维人体测量、自动化裁剪、实时数据采集及生产管理系统等先进的技术也在逐渐推广应用。

三、化纤工业“两化融合”的发展重点和途径

化纤行业作为资本密集型行业，在装备和生产环节具有较高的自动化基础，更应充分利用两化融合为驱动力，加快行业的转型升级。化纤行业推进“两化融合”式发展模式，需要着力抓好“装备现代化”、“过程信息化”、“管理集约化”和“市场协同化”四个方面。

“装备的现代化”主要包括：装备自动化、数字化和智能化；**“过程的信息 息化”**包括：产品研发与工艺过程数字化、网络化和智能化，生产制造工序、生产线的数控化程度，采购、销售等业务过程的优化和管控以及生产制造全过程的信息跟踪、优化控制和精细管理；**“管理的集约化”**包括产品设计与制造集成，管理与控制集成，产供销集成，财务与业务集成以及决策支持；**“市场协同化”**是指：产品协同创新和绿色发展以及产业链信息、资源、业务和市场协同。与合作伙伴共同实现跨企业的网络化协同设计与制造，共同实现贯穿产品全生命周期各阶段的产品状态信息跟踪与反馈，共同实现产品全生命周期服务延伸和管控，共同实现覆盖绿色设计、绿色工艺、绿色制造、节约使用、循环利用等产品，全生命周期各环节的综合节能降耗。

以上四个方面的重点目标，对化纤行业提高产品质量，智能化、自动化，连续化，降低工人劳动强度、提高劳动生产率和节能降耗等方面提出了更高要求。

（一）推进数字化智能化制造，实现“装备的现代化”和“过程的信息 息化”

数字化智能化制造的最直接作用是提高劳动生产率，全自动细络联系统、高性能数控系统、纺纱自动接头、自动化仓储等智能化的生产新技术在纺纱、织造、服装、物流等领域的应用，通过流程化、自动化流程实现机器替人，减少用工，大幅提高劳动生产率，应对纺织行业劳动力资源越来越紧缺的形势。

实现柔性化生产，建立基于网络的纺织产品数字化柔性生产系统，通过应用新一代的网络和通讯技术，将纺织产品的个性化需求和生产制造环节相衔

接，采用管理技术、系统集成和优化技术、数码技术，形成产品、技术、市场相衔接的协同设计和制造的柔性化生产。

通过数字化智能化制造技术的应用，形成从纺纱（纺丝）到最终制成品（服装、家纺产品）的数字化工厂，保障产品质量的一致性和稳定性，在线的质量监控提高产品合格率，数字化的控制技术保障产品个性化、差异化的小批量、多品种生产模式，从设计到生产到最终消费的数字化信息管理保障产品质量的全程可控。

1. **研发差别化涤纶长丝成套生产线**，采用数控、智能技术，实现从纺丝、假捻变形到丝饼检验分级、包装、仓储全流程自动化、信息化，改变目前涤纶长丝生产品种单一，产品质量不能追溯的现状，提高产品质量和企业经济效益。2015 年实现丝饼数字化精密卷绕成型；丝饼全自动套封袋包装；纺丝卷绕加弹生产流程数字化控制；卷绕满筒率达到 98%，产品质量提高 10%，经济效益提高 20%；建立 1~2 条示范线。2020 年实现纺程中每束丝张力自动监测；丝饼在线外观检测，等级判定精确度达到 98%。质量属性自动跟踪；产品质量提高 20%，经济效益提高 40%；具备推广 5~10 个生产厂的条件。

2. **差别化涤纶长丝生产工厂**（包括纺丝、假捻变形、卷绕成型、在线检测及全自动物流仓储），完成智能涤纶长丝纺丝、假捻变形工厂的管理，实现纺丝、假捻变形设备控制数字化，操作自动化；实现长丝生产、丝饼检验、转运、包装、仓储全流程智能化。2015 年实现差别化涤纶长丝生产在线添加、全自动卷绕换筒、丝饼智能转运、自动包装的控制技术数字化。假捻变形机实现全自动落筒、换筒功能，工艺参数实时精密检测与智能控制；实现落筒机及引导搬运车全自智能运送丝饼。实现丝饼包装自动化；生产车间建立数字化控制，工艺参数网络化管理体系；建立示范生产工厂。2020 年实现纺丝、假捻变形工艺参数在线控制，丝饼在线智能检测与分级，丝饼转运、质量信息、仓储的实现智能化管理；生产车间信息化、网络化管理；建立智能纺丝生产工厂的示范基地。具备推广 5~10 家生产厂的条件。

3. **纺织产业数字化车间（工厂）**。形成智能管理的差别化涤纶长丝、假捻变形 2 个生产工厂，染色生产工厂 1 个，经编成衣生产工厂 1 个，共 4 个工厂。2015 年完成设备智能化制造，生产工厂建立数字化、网络化体系，建立 1~2 个示范生产链。2020 年完成经编内衣生产链的全部智能化管理，并具备推广

5~10个生产企业的条件。

专栏 1、差别化聚酯涤纶纤维成套生产线智能化、自动化、信息化融合

成套生产线上采用数控、智能技术，实现从纺丝、假捻变形到丝饼检验分级、包装、仓储全流程自动化、信息化，改变目前涤纶生产品种单一，产品质量不能追溯的现状，提高产品质量和企业经济效益。

通过项目实施实现在直接纺聚酯生产线上全面采用智能加工系统进行涤纶长丝的生产，包括：聚合 PTA、MEG 及 DEG 智能输送，纺丝智能加工（落筒包装）系统的研发与应用，加弹智能加工（落筒包装）系统的研发与应用，及所有环节智能物流系统的研发与应用，辅助物流、销售、管理为一体的信息化管理系统。如：纱车搬运机器人系统、中转立体库系统、出入库输送系统等研发与应用。

实现化工厂从原料智能输送；纺丝智能加工（落筒包装）；加弹智能加工（落筒包装）；以及所有环节智能物流信息管理。以推动信息技术在工业企业研发设计、生产制造、运营管理、供应链管理、产品信息化等关键环节的在化纤行业的深度应用；以信息化创新研发设计手段、推动行业生产过程智能化、管理信息化。同时，通过项目的实施可实现生产的自动化、管理的信息化、物流的一体化，产品的优等品率将大幅提升，可有效的减少了生产线的用工人数，降低单位产品的生产成本，一方面解决企业面临的生产成本上升和劳动力短缺的问题，另一方面为行业发展提供示范。

专栏 2、数字化仿真与纺丝技术的高度融合，开发全流程数字化控制软件

基于物性参数、成形动力学、成形流场参数、全工艺过程结构与性能仿真建立全流程仿真工程模型，实现大容量聚酯差别化与高品质结合，促进信息技术与化纤工业融合。在聚酯分子链中引入高效新单体，在保证可纺性的基础上调控大分子序列结构及非晶区结构，制备出良好染色性、亲水、阻燃的共聚酯材料及其纤维；设计新型聚醚酯与金属离子化，实现共混聚酯亲水性能与抗静电性能的调控；设计新型功能材料，制备发热、防辐射、吸波、导电、荧光等改性聚酯材料与功能纤维；应用有机与无机亲水剂、扁十字/带翼中空等调控纤维表面凹槽结构和界面性质，提高透气、导湿、吸湿能力与润湿速度。

未来聚酯熔融纺丝将继续坚持数字化仿真与纺丝技术的高度融合，建立数字化研究平台与纺丝技术数字化平台，实现速度温度应力直径在线检测；开展同步辐射在线研究在快速形变过程中的流动特征及取向、结晶机理研究；从熔融纺丝拓展到溶液纺丝、静电纺丝、相分离纺丝、液晶纺丝等领域；紧密结合行业技术与产品开发需求，建立数字化开发平台，研究负压纺丝、wings FDY 高效新工艺；仿棉纤维等多重改性纤维成形；基于唯象工程模型、性能预测模型等，结合实际生产过程，开发全流程数字化控制软件。

（二）业务融合与新业态衍生促进“管理集约化”和“市场协同化”

业务融合是指信息技术应用到企业研发设计、生产制造、经营管理、市场营销等各个环节，推动企业业务创新和管理升级。例如，化纤行业使用的 ERP 系统（如荣盛、恒逸），改变了传统手工台账，极大地提高了管理效率；B2C 的网络营销成为一种新的市场营销方式，受众大量增加，降低了企业的营销成本。

新业态衍生是指两化融合可以催生出的新产业，形成一些新兴业态，如出现了专业的化纤机械电子控制系统、工程软件服务配套（如三联虹普、大连合纤所等）、B2B 电子商务（如阿里巴巴）、工业原材料或化纤的电子平台交易或产成品大宗交易（如郑交所的 PTA 品种）。当前，基于信息网络的融合创新不断涌现，可积极利用生产流程智能化、电子商务、工业云、大数据等新技术，实现全产业链智能设计、物流、数据库共享平台等。

以纺织供应链为例，大数据、智能技术和云平台技术的迅速发展以及中国纺织工业积累的大量生产样本和数据，为挖掘和开发面向行业供应链优化的产品数据和管理系统提供了技术上的保障。通过开发面向纺织的产品数据管理系统，可改善纺织生产和物流的现有组织管理结构，拉近生产商、产品设计者和消费者的距离，使传统纺织供应链成为以消费者需求为驱动的生产方式。

从长期目标上，可打通连接从纤维生产到成衣的整个供应链的信息通道；建立一个信息完备的大规模纺织材料库，包括纤维库，面料库和成衣库；在材料库的基础上，建立纺织生产和设计的知识库，以辅助服装设计师，选择最佳面料和最佳设计方案，同时辅助纤维生产厂家确定开发方向。最终建立面料和纤维原料的终端成衣的虚拟时尚展示平台。

专栏 3、面向纺织服装供应链优化的产品设计智能系统

从面料到成衣的信息搜寻或设计推荐系统，以帮助服装设计师选择符合其设计理念的最佳面料，最佳颜色及纹理和最佳款式或版型。系统应包括：面料库，人体库，版型库和颜色库，设计知识模型和规则，多指标（技术和时尚）的综合智能推荐系统，设计方案的虚拟展示和评估系统。

从纤维选择或工艺选择到成衣的信息搜寻或生产推荐系统，以帮助纤维生产者或面料生产者了解产品终端的表现，并把其产品功能在终端设计中展现出来。系统应包括：纤维库、工艺知识库、纤维分类算法，多指标的综合智能推荐系统，产品功能的虚拟展示平台和展示流程及相关评估。

四、化纤行业“两化融合”发展的保障措施

（一）加强政策引导，创新“两化”融合推进机制

国家相关部门已出台一系列政策措施和指导规范，促进两化融合发展。

《2006~2020 年国家信息化发展战略》

《工业转型升级规划（2011~2015 年）

《关于加快推进信息化与工业化深度融合的若干意见》（5 部委）

《工业企业“信息化和工业化融合”评估规范（试行）》（工信部 2011 年第 39 号

《信息化和工业化深度融合专项行动计划（2013~2018）》

《工业企业信息化和工业化融合评估规范》国家标准(GB/T23020~2013) 于 2014 年 5 月 1 日起正式实施

2013 年，工业和信息化部发布了《信息化和工业化深度融合专项行动计划（2013~2018）》，《行动计划》提出八大专项行动，包括：（1）“企业两化融合管理体系”标准建设和推广行动；（2）企业两化深度融合示范推广行动；（3）中小企业两化融合能力提升行动；（4）电子商务和物流信息化集成创新行动；（5）重点领域智能化水平提升行动；（6）智能制造生产模式培育行动；（7）互联网与工业融合创新行动；（8）信息产业支撑服务能力提升行动，并配套保障措施，对引导工业企业两化融合创新发展具有实际意义。

此外，促进“两化融合”工作的第一个国家标准-《工业企业信息化和工业化融合评估规范》国家标准(GB/T23020~2013)也于 2014 年 5 月 1 日起正式

实施。

“两化融合评估国家标准”的框架体系设计，强化了信息技术与工业技术紧密结合环境下，突出两化融合的关键作用点，并综合考虑了对企业两化融合发展水平现状的反映以及对未来发展方向的科学引领。通过评估框架体系可明确两化融合发展路径，引导企业通过两化融合实现创新发展、智能发展和绿色发展，获取和提升可持续发展的竞争能力。评估框架包括水平与能力和效能与效益两个部分。如图 2 所示。

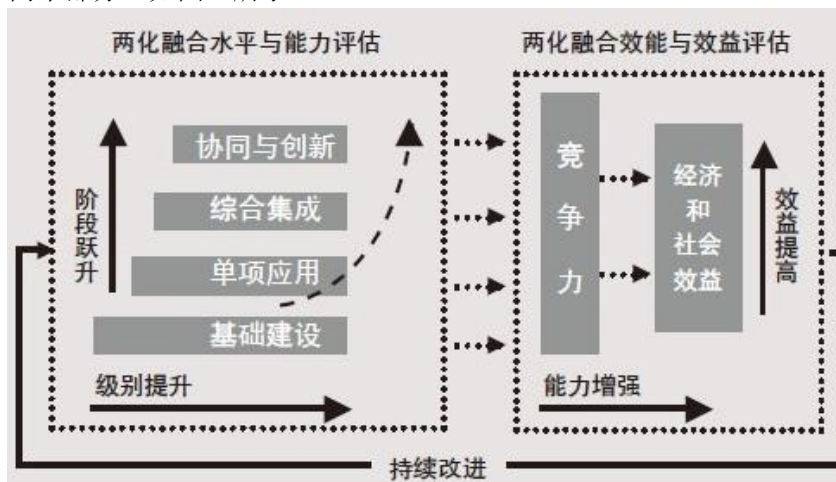


图 2 评估框架体系

（二）实施推广《工业企业“信息化和工业化融合”评估规范标准》，及时发布本行业标准及相关配套工作

要在《工业企业“信息化和工业化融合”评估规范标准》的基础上，并依据化纤行业特点，制定本行业标准；在此基础上，行业协会参与建立第三方认定管理组织和服务机构，开展咨询、认定、培训等专业服务工作。

（三）选择重点行业企业，加大专项支持力度

参与推广实施工业企业“两化”融合评估体系和行业评估规范，在本行业培育国家级“两化”融合促进中心，树立一批“两化”融合典型应用示范企业。引导重点行业企业成为“两化融合”创新技术、应用推广的主力军，形成以骨干企业为创新主体的市场化产业发展机制，开展典型案例的经验总结和推广工作，针对重点行业开展典型案例研究，提炼出能够让全行业受益的先进技

术和管理经验，将先进的数字化智能化制造技术辐射到更多企业

（四）从全产业链角度研究数字化智能化制造

提高生产效率、降低能源消耗、减少污染物排放、提高产品质量、丰富产品功能等是促进纺织工艺技术进步的根本要求，工艺技术的进步又是和纤维材料、生产装备、管理技术等方面的进步紧密关联，要从全产业链的角度综合考虑数字化智能化的实施路径及投入产出效率。

（五）以产业联盟的方式开展数字化智能化应用研究

深入开展产业联盟的方式合作创新，加强产业链上下游、生产部门与应用部门之间的技术供需对接与合作开发，推动建立高新技术纤维、染整关键技术、高性能产业用纺织品、高端装备、纤维回收利用等重点产业联盟，将数字化智能化制造技术应用融合到相关的产业联盟中去。

参考文献：

- [1] 《信息化和工业化深度融合专项行动计划（2013~2018）》. 2013.5.
- [2] 《2014年中国化纤经济形势分析与预测》. 北京：中国纺织出版社，2014.
- [3] 《中国化纤行业发展规划研究》.上海：东华大学出版，2012.
- [4] 《两化融合背景下传统产业发展研究》. 两化融合与物联网发展学术研讨会，北京：2011.
- [5] 《国家两化深度融合推进政策解读和企业两化融合发展重点和路径》，北京：2013.

关于我国纺织工业原料保障体系建设的研究

吴文静 万 蕾

一、纺织原料保障体系的重要意义

纺织工业是我国国民经济的传统支柱产业和重要的民生产业，也是国际竞争优势明显的产业，在繁荣市场、出口创汇、吸纳就业、增加农民收入、促进区域经济发展等方面发挥着重要作用。

新世纪以来，纺织工业在规模、结构、科技与品牌、质量效益、开拓国内外市场等方面取得了巨大的发展和进步。中国纺织工业纤维加工量占世界的比重从 2000 年的 25% 上升到 2013 年的 54%，纺织品服装出口总额占世界的比重从 2000 年的 24% 上升到 2013 年的 38%。纺织工业为中国惠及十几亿人口更高水平的小康社会不仅创造了日益丰富和更加美好的衣着生活，还创造了 2000 万就业岗位。

纺织工业还是我国最大的出口创汇产业，2013 年我国纺织行业出口额 2920.75 亿美元，占全国出口总值的 13.2%，纺织贸易顺差 2645.3 亿美元，超过全国 2597.5 亿美元的贸易顺差。纺织产品的大量出口，调节了我国纺织品产业结构，同时还为国家创造了大量的外汇收入，在出口创汇中具有非常重要的作用。

纺织工业是纤维加工产业，高品质原料的稳定合理供应是行业实现平稳健康发展的基础。近年来，受到国内棉花管理体制、农业种植技术以及化工原料建设中一些社会舆论方面的影响，我国纺织原料供应面临的问题日益增多，对纺织行业发展的制约也日趋明显。纺织原料的安全问题是关系到今后一段时期内，中国纺织工业能否健康、平稳发展的一个重要因素。

国内棉花的不稳定供应和内外棉价差大大削弱了我国纺织工业的国际竞争力，各种纺织原料供应不足、进口依存度过高，也暴露了我国的纺织原料短缺的矛盾，未来纺织原料对国内纺织经济发展的制约作用越来越大，势必会影响到我国纺织经济安全，需要引起纺织产业链的利益相关方引起高度重视，让纺织原料工业在纺织产业转型升级中分享红利、共同发展。加强纺织原料的供应保障，已经刻不容缓。

从长远看，石油天然气的价格会逐步上升，我国是石油天然气净进口国，2009 年中国进口原油约 2.04 亿吨，消费的进口依存度突破国际警戒线 50%，

达到 52%。我国化学纤维中有 90% 是合成纤维，对石油的依赖是不容置疑的，但石油是不可再生资源，终有一天会面临石油枯竭危机，必须尽早寻求石油替代材料，储备战略技术，保障我国纺织工业可持续发展。

二、我国纺织原料发展现状

我国纺织工业原料主要包括化学纤维和棉、毛、麻、丝等天然纤维。2013 年，我国纺织纤维加工总量达 4850 万吨，占全球的 54%。其中：化纤 3902 万吨，占纺织纤维加工总量的 80.4%；棉花 810 万吨，占 16.7%；麻 80 万吨，占 1.6%；毛 45 万吨，占 0.9%；丝 13 万吨，占 0.2%。随着我国纺织工业的快速发展，对原料的需求也不断增加，天然纤维受制于种植、养殖业规模的限制，难以有大幅度的增加，甚至出现下降，因此，纺织纤维原料需求的增长主要依靠化纤来满足，化纤占纺织纤维加工总量的比重不断提高，天然纤维比重持续降低。

（一）棉花

我国主要的种棉区分布在长江流域、黄河流域和西北内陆，其中西北内陆主要指新疆地区，国产棉花以新疆棉品质最优，且我国长绒棉全部产自新疆。中国不仅是世界上最大的棉花生产国、进口国，还是最大的消费国。近五年，纺织行业用棉总量基本稳定在 1000 万吨左右，棉花对外依存度达 30% 以上。

我国棉价受国内宏观政策以及国际棉花价格走势的影响而大起大落，2010/2011 年度最高达 31000 元/吨，随后快速跌至 20000 元/吨以下，但是受国内棉花政策的影响，内外棉价存在较大差距，纺织行业竞争力下滑。同时，由于棉花加工能力严重过剩，在棉花紧缺时企业争抢资源、哄抬棉价、混等混级，异性纤维问题突出，棉花加工质量下降。

（二）化学纤维

化学纤维是我国纺织工业最主要原料，在数量上已经完全能够满足纺织需求。2013 年，我国化学纤维产量达 4122 万吨，比 2010 年增加 33.4%，年均增长 10.1%，占全球化纤产量的比重达到 68%。化纤产品品种结构完整，各品种产量见表 1，长丝和短纤比例约为 67：33。

表 1 2013 年化纤产量

	2013 年（万吨）	比 2010 年增长	年均增长
--	------------	------------	------

	2013 年 (万吨)	比 2010 年增长	年均增长
化学纤维	4121.94	33.41%	10.09%
其中: 粘胶纤维	314.48	71.38%	19.67%
涤纶	3340.64	32.92%	9.95%
锦纶	211.28	30.58%	9.30%
腈纶	69.43	5.65%	1.85%
维纶	10.09	78.27%	21.25%
丙纶	26.43	-21.87%	-7.90%
氨纶	38.97	42.07%	12.42%

随着化纤行业不断的技术进步和产业升级, 化纤产品功能化、差别化水平明显提高, 产品竞争力也明显增强, 在数量和质量上基本实现替代进口, 2010 年以来化纤进口量维持在 85 万吨左右, 占国内消费量的不到 3%, 同时化纤出口量大幅增加, 2013 年达 268 万吨, 比 2010 年增加 39.2%。化纤产品已开发出细旦、超细旦、异型、阻燃、抗菌、抗静电、吸湿排汗等功能化、差别化产品和多功能复合产品, 为纺织、服装产品提供了优质纤维原料。原液着色纤维生产技术将染色和聚合纺丝融为一体, 相对于一直沿袭的“先纺丝织造, 后印染整理”的纺织生产模式, 生产成本大幅下降, 更重要的是省去了涤纶产品后续染前处理、高温高压染色、染后漂洗等高能耗、高排放工序, 对纺织产业链的节能减排和环境保护做出了积极的贡献。

(三) 再利用纤维

我国再生化学纤维在产量和质量方面不断地发展和提升, 从最初的以填充用再生涤纶短纤为主, 发展到棉纺用再生涤纶短纤、再生涤纶长丝、再生涤纶工业丝以及再生丙纶长丝, 应用范围覆盖服装、家纺、产业用领域。但是, 由于再生化学纤维在资金和技术上的进入门槛较低, 近年来借循环经济的东风, 再生化学纤维行业产能快速扩张, 导致行业同质化发展严重, 市场竞争激烈。

在废旧纺织品综合利用方面也取得了一定的进展。根据国家发改委 2013 年发布的《中国资源综合利用年度报告》显示, 2011 年我国废旧纺织品综合利用量 230 万吨, 相当于节约原油 300 万吨。成功研发了“废旧服装-再生切片-纤维高值化再生利用”生产工艺, 建成国内第一条年利用 3000 吨废旧服装再

生切片生产线。科技部将涤纶与涤棉废旧纺织品回收利用关键技术研究项目列入国家 863 计划。2012 年 11 月由中国资源综合利用协会发起,联合 28 家企业、高校和科研院所等单位共同成立了废旧纺织品综合利用产业技术创新战略联盟,致力于建立废旧纺织品综合利用技术创新的长效机制,做为废旧纺织品综合利用产业的产学研合作平台和公共服务平台,促进企业转变发展方式,推动社会循环经济发展。

(四) 生物基纤维

生物基化学纤维及其原料可再生、可降解,有助于解决当前全球经济社会发展所面临的严重的资源和能源短缺,以及环境污染等问题。《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》将生物基化学纤维及其原料列为支持产业之一,进一步推动了生物基化学纤维及原料的发展。

2012 年新型生物基纤维总产能达 15 万吨。竹浆纤维、麻浆纤维、聚对苯二甲酸混合二元醇酯 (PDT) 纤维、聚对苯二甲酸丙二醇酯 (PTT) 纤维、对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT) 纤维、聚乳酸 (PLA) 纤维、壳聚糖纤维、蛋白纤维等已实现产业化;Lyocell 纤维、PHBV 与 PLA 共混纤维、海藻纤维已突破产业化关键技术;聚丁二酸丁二醇酯 (PBS) 系列纤维、离子液体法纤维素纤维等由中试向产业化突破。

三、我国纺织原料存在的突出问题

(一) 棉花问题

1. 国内棉价长期高于国际棉价

自 2011/2012 年度以来,市场下游需求疲软,全球棉花市场形成供过于求的格局,国内外棉价自历史高位开始下跌。为稳定棉花生产、保护棉农利益,从 2011/2012 年度起,国家连续三年启动棉花临时收储政策,年度之内固定的收储价格成为国内棉花的价格底线,而国际棉价则在供需调节作用下一路下跌至历史较低水平,自此国内棉价持续大幅高于国际棉价,导致我国纺织工业竞争力大幅下降,企业效益大幅下滑,减产停产现象不断增加。

2. 国内棉花产量难以满足用棉需求

随着国家经济的发展和人民收入水平的提高,纺织纤维消费量持续增长,2013 年纺织纤维加工量达 4850 万吨,较 2012 年增长 350 万吨;棉纤维直接

加工量 810 万吨，其中包含进口原棉 415 万吨。预计人均棉型纤维消耗量仍会逐年增长，需要稳定并增加国内棉花产量，以确保纺织用棉需求。

（二）化纤原料问题

1. 石油价格安全问题

对高度依赖石油资源的合成纤维工业来说，国际原油价格剧烈波动的不确定性，无疑是行业的灾难。处于石化产业链末端和纺织产业链前端的化纤工业，承担着资源型物资价格趋高的冲击，原料价格波动是行业面临的巨大威胁。

2. 原料短缺问题

原料短缺一直是制约我国化纤工业发展的主要矛盾。近几年，随着 PTA 产能的快速扩张，PTA 短缺的问题已经解决，但随之而来的是 PX 严重短缺问题，PX “有毒说” 以及屡闹屡胜的“群体性事件”，使 PX 项目建设陷入困局，2013 年 PX 进口依存度高达 54%，严重威胁我国聚酯产业安全。此外，乙二醇和丙烯腈进口依存度分别达 69.4% 和 30.1%，人纤木浆为 74.4%。

（三）生物基纤维关键技术和产业化问题

发达国家和地区把生物基化学纤维及其原料的相关技术列为国家级控制水平，我国的发展依靠国际合作的空间甚少，必须要靠自主研发，面临核心技术、工程化、产业化等一系列问题。科技和工程交叉复杂，所涉及到的基因技术、工业微生物、生化技术处于产业化前期基础研究阶段，难度大，流程长，关键环节较多。中国化纤产业仍处于“规模发展的利润回报期”，而我国生物基化学纤维及其原料产业尚处于起步阶段，投入大、效益少，市场倒逼和追逐利润的动力不足，相当有实力的大企业未成为生物基化学纤维及其原料技术创新和产业化的主体，中小型企业积极性虽高，进入快，但企业素质不高，产业难以做大做强，难于形成以企业为创新主体、产、学、研、装备工程相结合的工程化利益共同体。

（四）资源回收再利用问题

目前我国废旧纤维制品的回收利用还处于初级发展阶段，综合利用率不足 10%。由废旧聚酯瓶生产再生涤纶纤维的回收利用技术已经相当成熟，但是产品质量还有进一步提升的空间，品牌建设需要进一步加强，部分小规模聚酯企业在节能减排方面仍有欠缺，行业需要加快转型升级步伐。废旧纺织品回收目前只能简单回收单一成分的废旧纺织品，主要是纯聚酯纤维制的纺织品，而大

多数纺织品和服装都是由多种成分的纤维材料制成，必须要攻克这一技术难关才能提高废旧纺织品的回收利用率。另外，国内消费者对回收再利用产品的质量和卫生安全表示担忧，存在一定的心理抵触心理。

四、“十三五”期间中国纺织原料发展趋势分析

“十三五”期间，全球人口将继续增长，由此带来的直接作用，一方面是纤维需求的增长，另一方面是资源制约将更加突出，粮棉征地问题进一步加剧。我国耕地面积已经逼近 18 亿亩的耕地红线，中国粮食也已全面进入“净进口”时代，棉、麻种植面积会越来越来少。因此，必须保障化纤产品的供应，同时加快发展其他可替代纤维产品。

（一）纤维加工量和结构预测

通过 30 年历史数据，发现纤维需求量和经济增长存在明显的正相关性。随着全球经济增长和人口增长，全球纤维消费量仍会进一步增长。我国纺织内需市场将随国内经济的增长和人民消费水平的提高而进一步扩大，同时，国际市场将随我国纺织工业国际竞争力的提升，也会进一步扩大。中国纺织纤维加工量的增长速度将继续高于全球平均水平，但中国的增长速度会由于基数的原因，并且随着全球分工的调整和中国经济的降速而出现较大幅度的下降。

纺织纤维结构将进一步调整。天然纤维发展受限，单纯依靠扩大种植和养殖规模发展天然纤维的模式难以为继，纺织纤维消费增量中绝大多数是化纤，用棉比例将呈下降趋势。预计“十三五”期间用棉总量仍将保持在每年 1000 万吨左右，而化纤产量将继续增长，占纺织纤维加工总量的比例继续提升。

（二）纺织原料的有效路径

1. 继续促进化学纤维常规产品提升

目前，我国化学纤维仍以常规产品为主，差别化率虽然达到 55%，但主要集中在细旦、粗旦、有色、大有光和全消光等技术层次相对较低的品种上，占到 80% 的比例。在多组分、多性能、多功能方面还有所欠缺，而这些正是高新技术水平和应用水平的体现。随着纤维结构功能关系研究的深入，纤维材料设计发展加速，产品正由单一功能向多功能、高仿真、高性能、舒适化、特色化等方向发展，以满足纺织工业对高品质原料的需求，满足消费者对健康、安全、舒适、时尚、个性化以及高技术发展的要求。

2. 大力发展“超仿棉”等新一代聚酯纤维

“超仿棉”是为缓解天然纤维不足而生。面对棉花紧缺的现实，化纤产业技术创新战略联盟承担了国家“十二五”科技支撑计划“超仿棉合成纤维及其纺织品产业技术开发”项目，旨在聚酯纤维的共性缺点，将纤维的优点充分体现在纺织品上。自2011年1月立项以来，共有25家化纤产业技术创新战略联盟单位参与。目前已开发出3种超仿棉聚酯纤维产业化技术，分别是易染色纤维、亲水细旦纤维和高亲水聚酯连续聚合纺丝产业化技术，通过独特的分子结构设计和创新的聚合技术，直接改变了聚酯纤维的分子结构，从本质上赋予了纤维及其面料突出的仿棉特性。大力发展“超仿棉”等新一代聚酯纤维，不仅能够化解聚酯涤纶产能过剩问题，有助于涤纶产品结构调整和升级，同时还能解决棉花短缺和国内外棉价差导致的纺织品服装市场竞争力下降问题。“十三五”期间，应继续发挥产业技术创新联盟在技术推广、产品应用、知识产权及标准化方面的优势，促进上下游技术紧密衔接，推动新产品、新技术的快速应用。

3. 加强废旧纺织品综合利用

目前，我国废旧纺织品社会存量巨大，回收利用率很低。一些发达国家已经将废旧纺织品回收发展成为投资少、收益高的产业，而我国却还没有建立一套成体系的纺织材料循环模式，对于中国庞大的纺织品消费市场来说，这无疑是一座尚待开发的“金山”。如果能将中国千万吨的废旧纺织品进行循环利用，不仅能有效缓解我国纺织原材料资源紧缺的现状，对实现产业的可持续发展也将发挥巨大作用。有关资料显示，我国废旧纤维制品的综合利用率如果能够提高到60%，每年可节约原油1880万吨，节约耕地1634万亩。

随着消费者绿色消费理念的逐渐提升，以及废旧纺织品回收技术的成熟和监管的完善，再生制品会更容易被大众接受。因此要大力加强纤维资源再生循环与利用，通过技术创新，开发出能够回收含有多种成分纺织品的回收技术，以回收多种混纺的废旧纺织品，真正实现产品的循环经济，将提高废旧纤维制品再生利用水平作为化解纺织原料紧缺的战略性重要途径。

4. 加快发展生物基纤维及其原料

从国家战略和安全考虑，生物基技术可作为石油替代战略的储备技术，世界各国特别是发达国家在世界金融危机后，均把发展生物产业作为走出困境、

争夺高新技术制高点、重新走向繁荣的国家战略。从20世纪90年代起，美国、欧盟、日本等传统化纤生产强国一方面受石油短缺、环境问题影响，逐渐退出常规化纤生产，另一方面重新定义纤维材料不仅是服装、家纺、产业用纺织品的原料，而且是重要的基础材料和工程材料。他们不断进行产业结构调整，逐步把纤维产业转向利润更高、受资源或环境影响更小的高性能化学纤维和生物基化学纤维的研发和生产。

我国《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》和《化纤工业“十二五”发展规划》把发展生物基化学纤维及其原料作为重要专项内容，足见发展生物基纤维材料的重要性。“十三五”期间，要继续从维护国家安全，培育战略性新兴产业的高度，利用可再生、可降解、可循环、环境友好的生物质资源，加快发展生物基纤维材料，来满足纺织工业以及国民经济其他领域生产发展和消费增长的需要。

五、“十三五”期间发展中国纺织原料的重点任务

（一）原料的共性和关键技术

大力研发和推广棉花高产种植技术，提高棉花种植效率。通过技术创新、产业链各环节紧密合作、标准体系建设与产品认证、品牌推广等多种方式，完成系列化“超仿棉”新一代聚酯的产业化技术开发，同时完成相应的纺织染整技术开发，实现工业化生产。适应绿色环保和可持续发展的需求，按照生物基化学纤维“三替代、三结合、三重点”的发展原则，加快开发生物基化学纤维及其原料生产技术。创新发展高性能纤维低成本化技术，拓展工业用、民用领域。

（二）积极促进棉花产业链健康发展

棉花生产部门与纺织行业应共同加强调查研究，完善棉花生产技术手段与政策保障体系，促进棉花种植效率的提升与品质的改善。

继续深入优化全国棉纺产业布局，坚持由东部地区产能向中西部地区转移的政策导向，适度优先发展新疆棉纺工业。给予新疆棉纺企业出口周边邻国的免关税政策，鼓励依靠地理位置优势直接出口棉纺产品。

积极与棉花流通部门沟通行业原料需求，协同推进棉花流通体制的改革，理顺市场流通关系，充分发挥市场的资源配置功能，取消棉花进口配额总量限制，实现国内外棉花资源有效统筹，使市场机制对于国内棉花供需真正发挥调节作用，从根本上促进棉花产业链长远健康的发展。

（三）大力推进化纤行业的转型升级

充分发挥好产业技术创新联盟的作用，加强产业链的协作创新，强化下游应用与上游化纤原料企业在创新体系的积极作用，开发出新的、更优的和真正符合市场需求的纤维产品。加强化纤及主要原料行业的治理，规范市场行为与秩序，防止过度竞争及价格波动，为下游纺织产业链创造稳定的市场环境。加快化纤短缺原料行业的发展，突破原料瓶颈，促进产业链协调发展，同时加快实施走出去战略，在海外投资发展原料基地、加工基地等，有效弥补国内产业链薄弱环节。

（四）加快突破废旧纤维制品的再生利用

立足于废旧纤维制品的资源化，协调民政、商贸、环保等有关部门，加快推动建立覆盖全社会的废旧纤维制品回收系统，建立相关标准制度与渠道体系，形成有利的基础条件。结合产业链有关力量加强突破纤维再生利用关键技术与装备配套，形成经济可行、生态安全的织造能力，真正发挥缓解原料短缺矛盾的重要作用，完善纺织原料服务保障体系。围绕促进纤维产业链加强沟通合作，积极搭建各种媒介的公共服务平台，开展贸易对接等活动，促进纺织加工企业与纤维原料生产流通企业的充分沟通，活跃国内国际原料贸易合作，提高资源配置效率。

六、我国纺织原料保障体系的建立和完善

（一）保障棉花安全供应及生产

为保障棉花安全供应及生产，市场调控机制需进一步完善。一是建立稳定棉花生产的长效机制，从根本上解决棉花生产和棉农收益波动频繁的问题，从而稳定国内棉花市场价格，为纺织生产用棉提供良好的市场环境。二是进一步健全市场调节机制，使得市场作用能够正常发挥。三是充分利用国内、国际两个市场，综合运用储备和进出口两种调控手段，作为市场机制的有益补充，完善利用国际市场资源补充储备的机制。

（二）加强化纤原料供给保障

支持发展对二甲苯（PX）大型建设项目，关注PX引起的环保与社会问题，加强舆论引导，及时研究对策化解相关矛盾，避免形成原料瓶颈。支持非石油路线的乙二醇项目建设。鼓励海外投资原料项目，支持有条件的企业到海外投资乙二醇、人造纤维木浆等项目，尽快缓解国内重点原料短缺的矛盾。

适当降低己内酰胺、丙烯腈等化纤原料进口关税，解决化纤原料进口关税倒挂问题，促进相关产业链健康发展。

（三）建立石油替代战略体系

加快转变经济发展方式，建立石油替代战略体系，攻克技术瓶颈，促使纺织原料来源多样化。

强化煤化工战略，规划科学调整煤化工产业布局以逐步构建起适合我国国情的能源替代体系，国家要在投资、贷款和税收等方面给予支持，同时也要采取有效措施适当控制，严防煤化工高端产能过剩。加快煤制乙二醇、煤制芳烃核心技术的产业化，实现煤制乙二醇—芳烃—聚酯一体化路线。

依照中国生物基纤维及其原料科技与产业发展（30年）路线图，加快培育生物基化学纤维制造产业。大力发展生物基化学纤维及其原料，充分利用农作物废弃物、竹、麻、速生林及丰富的海洋生物资源等，以微生物细胞工厂构建石油化工产品的合成通道，开发以生物可再生资源替代化石资源的工业原料路线，加大绿色、低碳、可再生的生物基化学纤维及原料比重，进而降低石油资源依赖、减少CO₂排放、实现低碳经济与化纤纺织工业的可持续发展。

（四）建立废旧纺织品回收再利用体系

大力推动废旧纺织品综合利用产业技术创新战略联盟工作，研究开发废旧纺织品新型、快速、有效分类识别和分拣技术，以及低成本检测消毒清洗技术，加快研究复杂成分织物的再加工工艺。设立纺织服装专门回收点，集中回收分类，尽快建立起规范统一的废旧纺织品回收渠道。在服装企业、消费者、慈善捐赠机构、废旧纺织品综合利用企业之间，建立起生产、消费、再利用、再生利用，可持续发展的封闭式循环体系。制定法律法规和相应的标准，指导、规范废旧纺织品的回收再利用过程，加强对回收再利用环节进行监管，防止“黑心棉”流入市场。完善废旧纺织品回收方面的政策体系，在资金和税收两方面对实施废旧纺织品回收利用的企业进行政策引导和鼓励。加强正面宣传引导，增强人们对废旧衣物回收利用的意识，提倡绿色消费理念。

（五）加快实施“走出去”战略

加快实施“走出去”战略，有效利用境外资源，完善产业链全球布局，稳定原料供应渠道，减少市场风险，保障我国化纤、纺织工业的原料供应。要从

战略角度积极谋划和设计向终端资源的延伸，人纤行业以木浆为起点向森工、森林资源整合发展，可充分利用北美、巴西和俄罗斯丰富优质的森林资源，以及下游一些木浆生产企业；合纤行业要立足于乙二醇（MEG）、对二甲苯（PX）统筹规划，可充分利用俄罗斯、中东地区和北美丰富的石油、天然气资源，分步实施向炼化，甚至油气开采、权属收购整合发展。国家要在政策上鼓励支持有条件的企业“走出去”，提高境外投资的审批效率，加大对境外投资企业在融资、保险和救济等领域的政策支持，加大在财税和信息咨询等领域的支持。

（六）建立国际合作体系

积极开展国际竞争与合作，建立国际合作体系。在技术、装备、资源、品牌、标准等方面，加强与国外相关机构和企业之间的合作。打造中国国际棉纺织会议、中国国际化纤会议和中国国际纺织原料会议的国际品牌，充分利用国际会议平台，促进纤维新材料、新技术领域的交流与合作。积极参与和承担新型纤维材料国际标准的制定工作，推进化纤国际标准化工作，推动我国纤维标准与国际标准实现对接和转化，提高我国化纤行业在国际竞争中的话语权。

（七）完善期货市场监管体系

进一步强化市场监管，坚决抑制过度投机，维护市场平稳运行。有针对性的完善交易规则，满足相关产业链企业在价格波动中管理价格风险的需求，提升期货市场服务实体经济的能力。充分发挥期货市场的价格发现和套期保值功能，规避价格波动风险，现货企业应学习和正确应用期货工具，通过套期保值来锁定利润和成本，保证行业健康持续发展。

（八）加强产业链沟通与协调

纺织原料涉及到生产流通以及纺织加工诸多环节，健全产业链的沟通与协调并促进共同发展，是当前形势下解决原料保障这一紧迫问题的重要途径。中国纺织行业要立足于全球以及全产业链的事业，积极促进产业链各部门、各环节之间的沟通与协调，形成有效供给，顺畅流通。优化应用纤维产业链，是纺织行业原料保障和顺利推进转型升级的基础，同时，也促进了纤维生产流通等相关环节在纺织产业转型升级中分享红利、共同发展。

中国化纤协会社会团体标准探索与实践

李德利 关晓瑞

前言

GB/T 20000.1-2002 《标准化工作指南 第1部分 标准化与相关活动的通用词汇》对于标准化层次的解释：“……，标准化可以在行业协会层次上开展。”在标准发达国家，如美国、日本、德国等的标准层次中明确规定了协（学）会标准是非常重要的标准层级。自从20世纪80年代我国部级改革以后，许多行业协会陆续开展了协会标准的制修订和研究工作，目前已完成发布协会标准近700项。中国化学纤维工业协会（以下简称化纤协会）从行业实际需要出发，从2011年开展了化纤协会社会团体标准化工作，在通用基础、方法、产品等方面的技术标准进行了探索和实践。从运行效果来看，化纤社会团体标准对于规范市场、促进创新、推动行业转型升级起到积极的支撑引导作用。

一、化纤协会标准出台的背景

（一）国内外标准层级分析

按照《中华人民共和国标准化法》规定，我国的标准分四级，即：国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。世界标准化发达国家，如美国、德国、英国、日本等，标准一般分为国家（政府）级标准、协（学）会级标准、企业（公司）级标准等三个等级。

从标准的级别来看，我国的标准级别要比发达国家的标准多一级。发达国家的中间这一级是完全自愿性协会级标准，与之相对应的我国是带有政府管理色彩的行业标准。另外，国外也没有地方标准这一级。

从标准的范围来看，我国的国家标准是对需要在全国范围内统一的技术要求进行制定，多为通用、基础、公共安全、卫生等，分为推荐性和强制性国家标准；企业标准作为在产品没有国家标准和行业标准的情况下由企业制定，并须报当地政府标准化行政主管部门和有关行政主管部门备案，是作为企业组织生产和贸易的依据，对于已有国家标准或者行业标准的，国家鼓励企业制定严于国家标准或者行业标准的企业标准，在企业内部适用。发达国家的“国家（政府）级标准”一般是基础、通用、共性以及对国内有普遍应用价值的标准，这些标准都是自愿性标准；另一种是重要的农产品、环保卫生、食品与药物等方面的标准，这些标准多与相关技术法规配套使用，故带有强制性。“企业（公

司)级标准”一般是用于公司内部设计、制造、采购和质量控制的标准,这类标准涉及的范围最广,包括各种产品标准。各企业为了竞争的需要,争相采用新技术,抢占技术制高点,纷纷制定本公司的标准,以获得最大的利润。国内外对于国家标准和企业标准的规定和适用范围差别不大,体现了标准的公共性和私有性兼顾的特点。

在行业标准和协会标准的管理、组织、内容等方面,我国和标准发达国家有明显不同。我国标准化法规定:对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求,可以制定行业标准。行业标准由国务院有关行政主管部门制定,并报国务院标准化行政主管部门备案,在公布国家标准之后,该项行业标准即行废止。发达国家“协(学)会标准”一般是由各行业协会或专业学会制定的适用于本专业或本行业的标准,这类标准数量很多,是这些国家的标准中最重要的组成部分。

(二) 国内协会标准现状

国家机构改革以来,我国的协会标准制定工作刚刚起步,部分行业协会开始陆续开展了协会标准的制定、修订工作,根据相关资料显示,到2014年,我国共有接近30家行业协会出台了超过700项协会标准。作为国家标准和行业标准的必要补充,也作为协会标准化工作的有益尝试,协会标准在推动行业技术创新等方面发挥了基础性关键作用。

1. 什么是协会标准

在我国目前的标准化体制中,标准按发生作用的范围或其审批权限,可以分为国家标准、行业标准、地方标准以及企业标准级。其中,狭义的行业标准指的是由国务院有关行业主管部门批准发布的标准,广义的行业标准还应包括由国家认可的行业协会(学会、联合会等)批准发布的标准,后者通常称之为协会标准,主要包括产品标准及与产品相关的基础标准和方法标准。

行业协会是介于政府、企业之间,商品生产者与经营者之间,并为其服务、咨询、沟通、监督、公正、自律、协调的社会中介组织,属于我国《民法》规定的社团法人。作为政府与企业及企业与企业之间的“桥梁”和“纽带”,指导企业贯彻执行国家和地方有关标准的法律、法规、方针政策,参与制、修订各类标准,对标准的实施进行监督培训等是行业协会社会经济职能的一部分。

通常,行业协会结合自己的工作性质与业务领域,以本协会的企业产品为

主体，市场为导向，业务领域为重点，兼顾与国家标准、（行业主管部门制定的）行业标准、企业标准的相互协调，开展完全自愿性的标准制定、修订，有一套完整的编号原则、编写格式和出版印刷形式。通过制定和实施协会标准，促进行业整体标准化水平的提高以及协会内企业的技术与科技创新。

2. 我国协会标准工作现状

（1）行业协会内标准化管理部门的设置。我国现有的行业协会中，只有其中小部分设有专职负责标准化工作的部门，这些协会可分为以下 4 种情况：

① 标准化协会。又分为单一行业标准化协会和跨行业标准化协会，前者以中国工程建设标准化协会和中国通信标准化协会为代表，协会设有技术标准部，负责组织制定和管理工程建设协会标准；后者以中国标准化协会为代表，协会设有汽车、冶金、化工等 7 个分会，负责制定和管理 7 个行业的协会标准，目前这类专业化标准化协会是我国协会标准制定的主要力量，其发布的协会标准数量占全部协会标准数量的四分之三。

② 行业联合会。联合会内部设有专职负责标准管理的部门，这类协会标准化工作部门负责全行业内标准化工作的组织、计划报批、宣传等工作。如中国纺织工业联合会，设有科技发展部；中国机械工业联合会，内设标准工作部；中国电力企业联合会，内设标准化中心；中国商业联合会，标准化工作由行业发展部标准规范处负责。

③ 专业协会。这类协会标准化部门仅负责本专业领域内的标准化工作。如中国产业用纺织品协会，由标准与产品开发部负责标准的体系建设及制修订工作；中国电子商务协会，其标准化工作部门为电子商务推广应用中心；中国汽车工业协会，负责标准化工作的部门是行业发展部；中国煤炭工业协会，负责标准化工作的部门是科技发展部。

④ 本行业专业技术委员会挂靠在协会内。这类协会不再另设标准化工作部门，而由标委会组织、制定本行业内的标准。如中国通信标准化协会、中国电池工业协会、中国照明电器协会等。

（2）协会标准的现状。我国的协会标准制定工作刚刚起步，目前只有小部分行业协会开展了标准制定、修订工作，事实存在的标准数量较少。根据相关文献，截止 2014 年，共有 728 项协会标准，详见表 1。

表 1 现有协会标准数量 (2014 年)

序号	行业协会	现有标准数量 (项)
1	中国工程建设标准化协会	366
2	中国标准化协会	83
3	中国通信标准化协会	72
4	中国质量认证中心	43
5	中国认证认可协会	22
6	中国化学纤维工业协会	21
7	中国集装箱工业协会	20
8	中国齿轮协会	18
9	中国金属学会	17
10	中国自动识别技术协会	12
11	中国印制电路行业协会	12
12	中国建设工程造价管理协会	6
13	中国成本协会	4
14	中国生产力促进中心协会	4
15	中国广告协会	4
16	中国腐植酸工业协会	4
17	中国保健协会	3
18	中国家电维修协会	3
19	中国旅游饭店业协会	3
20	中国菱镁行业协会	3
21	中国土木工程学会	2
22	中国非开挖技术协会	2
23	中国电子视像行业协会	1
24	中国化工安全卫生技术协会	1

续表

序号	行业协会	现有标准数量 (项)
25	中国制冷空调工业协会	1
26	中国医药包装协会	1

资料来源：王霞、卢丽丽：《协会标准研究初探》，载《标准科学》，有更新。

（三）化纤协会社会团体标准提出背景

化纤产业是重要的民生产业，也是战略性新兴产业的重要组成部分。根据国家统计局统计数据，2013年，我国化纤产量4122万吨，占全球产量的68%，占我国纺织纤维加工总量的80%，且产品种类齐全，覆盖常规纤维、高性能纤维、生物基纤维和循环再利用纤维四大领域，包含了涤纶、锦纶、粘胶纤维等基础品种在内的22大类产品，产品规格和型号更是数以万计。因此，无论是产业规模，还是产品种类、规格，我国都是名副其实的世界第一化纤生产大国。然而，截止到“十二五”初期，化纤行业仅有国家标准34项、行业标准130项，彼时的化纤标准体系仅能够满足化纤产业发展的基本需求。面对“十二五”化纤工业向差别化、功能化、多品种化发展的趋势，行业对于化纤标准的基础支撑作用要求越来越高，迫切需要化纤标准在数量和时效性上创新发展。现有的国家标准、行业标准审批过程较长，对产品的规模有一定要求，限制了相当部分产品技术标准的设立，为此，有必要设立一个灵活、相对快速、在行业内可行的标准。在此背景下，化纤协会响应行业和企业需求，从2011年开始，创新性地开展了化纤协会标准的制修订工作，目前已有21项标准制定完成并发布实施。

二、化纤协会社会团体标准建立过程

（一）管理组织到位

化纤协会社会团体标准是一个新鲜事物，对于其如何运行、如何管理，化纤协会没有现成的经验可供借鉴，只能摸着石头过河，进行不断尝试。协会设有化纤标准化工作委员会，委员会实行秘书处负责制，负责化纤领域国标和行标的组织管理工作，为此，秘书处顺利成章地被委托担负起了化纤协会社会团体标准组织管理职责，处理协会标准的运行工作。

（二）完善规章制度

化纤协会标准设立伊始，即制定出台了《中国化学纤维工业协会标准管理办法》，规范了标准管理、编制过程、发布实施等程序。2013年2月，在协会标准运行一段时间后，针对化纤协会标准实践过程中的暴露出的不足，对《中

国化学纤维工业协会标准管理办法》进行了修订。修订后的办法更加明确了协会标准的组织机构和工作职责，同时对标准的制修订程序进行了优化。

（三）标准制修订

2011年开始化纤协会标准制定、修订工作以来，在秘书处组织下，经过相关起草单位的努力工作，现已完成标准21项，涵盖方法、产品、清洁生产、技术要求等技术内容。其中，有1项列入国标委国家标准计划，有5项已经列入工信部行业标准计划项目，升级完成并发布2项，3项制定中。目前，有7项协会标准项目正在进行中，至此已经搭建起化纤协会标准体系的雏形。具体项目参见表2。

表2 化纤协会标准项目列表

序号	标准号	标准名称	标准类型	国标/行标计划
1	HX/T 50003-2011	聚酯切片阻燃性能试验方法——氧指数法	方法标准	2012-1017T-FZ
2	HX/T 50004-2011	涤纶 POY/FDY 混纤丝异收缩率试验方法	方法标准	FZ/T 50023-2014
3	HX/T 50005-2012	资源再利用产品认证技术要求再生化学纤维	技术要求	
4	HX/T 50006-2012	聚丙烯腈基碳纤维原丝残留溶剂测试方法	方法标准	2013-1708T-FZ
5	HX/T 50007-2012	亲水柔软聚酯中空短纤维	产品标准	
6	HX/T 50008-2012	亲水型涤纶仿棉低弹丝	产品标准	2012-1013T-FZ
7	HX/T 50009-2012	先驱体法连续碳化硅（SiC）纤维	产品标准	
8	HX/T 51001-2012	再生聚酯（PET）瓶片	产品标准	FZ/T 51008-2014
9	HX/T 51002-2013	丙纶工业长丝	产品标准	
10	HX/T 51003.1-2013	仿棉聚酯纤维 第1部分：吸湿速干型仿棉聚酯低弹丝	产品标准	
11	HX/T 51003.2-2013	仿棉聚酯纤维 第2部分：易染型仿棉聚酯低弹丝	产品标准	

续表

序号	标准号	标准名称	标准类型	国标/行标计划
12	HX/T 51003.3-2013	仿棉聚酯纤维 第3部分：吸湿速干型仿棉聚酯短	产品标准	

		纤维		
13	HX/T 51003.4-2013	仿棉聚酯纤维 第4部分：亲水型仿棉聚酯短纤维	产品标准	
14	HX/T 51003.5-2013	仿棉聚酯纤维 第5部分：易染型仿棉聚酯短纤维	产品标准	
15	HX/T 51004-2014	聚酰亚胺（PI）短纤维	产品标准	20132489-T-608
16	HX/T 51005-2014	海藻酸盐短纤维	产品标准	已报行标计划
17	HX/T 52001-2014	再生涤纶工业清洁生产评价指标体系	清洁生产	
18	HX/T 52002-2014	聚酯涤纶工业清洁生产评价指标体系	清洁生产	
19	HX/T 52003-2014	氨纶工业清洁生产评价指标体系	清洁生产	
20	HX/T 52004-2014	聚酰胺6工业清洁生产评价指标体系	清洁生产	
21	HX/T 52005-2014	粘胶纤维工业清洁生产评价指标体系	清洁生产	

资料来源：中国化学纤维工业协会

三、协会标准定位和作用

（一）协会标准的定位

协会标准的定位是：与国家标准、行业标准有明确分工合作，面向市场经济的标准主体，在标准体系中，协会标准与国家标准、行业标准是既有整体分工、又有局部合作的协调关系。协会标准不与有关国家标准和行业标准相抵触，在相应的国家标准和行业标准实施后，即行终止。对满足申报条件的产品和服务，化纤协会将积极推动协会标准列入国家标准与行业标准。

设立化纤协会标准，是为了弥补国标和行标制修订周期长、功能性品种标准滞后于产品发展等不足。作为国标和行标的有益补充，协会标准可以让许多新产品快速在业内得到认可，顺利进入市场。作为由协会推动、组织企业开展的标准化工作方式，协会标准能迅速应对快速发展的新兴技术标准化需求，它以企业为主导，机制灵活，周期更短，虽不具备强制性，然而经过时间与实践的检验之后，还可上升为国家标准乃至国际标准，促进行业发展。

（二）协会标准的作用

1. 提供质量契约依据，规范市场经济行为

现代市场经济本质上是一种契约经济，市场经济主体之间进行的各种商品交换和经济往来，主要是通过契约的形式来实现的。在这些契约合同中，标准是质量契约的技术依据，合同中应明确规定产品质量符合什么标准，并以此作

为供需双方检验产品质量的依据。协会标准具有比企业标准更高权威性和科学性，满足了新产品合同中对于行业层面标准的需求，为生产和使用贸易双方提供一种规范。

比如，目前市场热点的亲水型涤纶仿棉产品，主要是通过物理或化学手段提高产品回潮率、增加上染率、改善穿着舒适感等。亲水型涤纶仿棉低弹丝是聚酯涤纶仿棉的品种之一，该产品除了保留涤纶本身的强度高、耐磨性好、易洗快干等优点外，通过化学改性，将回潮率由普通涤纶的 0.4% 提高到大于 1.0%，回潮率的提高使得产品具有更接近天然棉花的穿着舒适度。目前该产品生产能力已达十几万吨，在高档服装、品牌体育休闲服饰、家纺得到广泛应用，后续市场潜力巨大。随着亲水型涤纶仿棉低弹丝产品逐渐成熟和产量放大，有必要对生产和贸易双方在适用范围、引用标准、质量指标、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等做出科学合理的规范，以指导生产、销售和使用三方。为此，组织制定了《仿棉聚酯纤维》系列标准，包含长丝和短纤维两大品种共 6 个产品类型，规范了模量、回潮率、吸水率指数等关键性指标。

2. 参与标准化流程，提升企业核心竞争力

对于企业来说，标准化是推动技术进步、产品升级、提高产品质量、促进经济结构调整、推进企业发展的重要技术基础。技术标准管理作为标准化管理的核心，在企业生存、发展的历程中始终扮演着不可或缺的角色。“得标准者得天下”，标准决定着市场的控制权，谁的技术成为标准，谁制定的标准为业界所认同，谁就会获得巨大的市场和经济效益。在知识经济时代，市场竞争标准先行的特征尤为突出，通过标准和专利的融合，实现专利标准化、标准垄断化，可以最大限度地获取市场份额和垄断利润，故有“二流企业卖产品，一流企业卖专利，超一流企业卖标准”之说。标准竞争已成为继产品竞争、品牌竞争之后，又一种层次更深、水平更高、影响更大的竞争形式，只有加紧完善以专利和技术标准为依托的自主创新体系，企业才能在激烈的竞争中胜出。

3. 给出市场出入判据，提升行业整体水平

市场是由市场主体、市场客体、市场规则等要素构成的。市场主体即参与市场交换的当事人，市场客体就是市场交换关系的承担物，即各种商品。市场规则就是指那些“人”、哪些商品可以进入市场进行交换的游戏规则。我国对市场客体和市场主体准入有严格的规定，其合法性是最基本的内容。如：产品

进入市场，要符合规定的标准并经检验合格。为了维护市场秩序和消费者利益，必须令违法的市场主体和客体依法退出市场，其中标准就是重要的判断依据。

连续碳化硅纤维作为高性能陶瓷纤维的一种，具有高强度和高硬度、高的热稳定性和耐氧化性，低热膨胀系数和低密度的优点，截止 2012 年底，我国连续碳化硅的年产量已达到百公斤级，产品用于制作陶瓷基复合材料基体，用于制备碳/陶、陶/陶复合材料，广泛应用与航天、航空、国防军工等领域。制备碳化硅纤维的方法有先驱体法、化学气相沉积法、活性炭纤维转化法、挤压法等，先驱体法加工简单，先驱体易于分离和纯化等特点，是近 20 多年来制备陶瓷纤维的一种最有前途的方法。《先驱体法连续碳化硅（SiC）纤维》标准广泛征求了生产、用户、科研机构的意见，并参照国际相关标准，规定了密度、断裂强度等 7 项表征指标，而对于导电率则采取用户协商的办法灵活处理，这样标准既有原则性又体现了一定的灵活性。标准的制订将为先驱体法连续碳化硅纤维的生产、使用、贸易三方提供最基本的技术依据，将促使生产方正确采用原材料，合理调整生产工艺，完善检测手段，同时在提高先驱体法连续碳化硅纤维产品质量的信誉度，促进商品流通，维护公平竞争等方面也将发挥重要作用。标准也将推动纺丝设备及纺丝原料生产领域、先驱体法连续碳化硅纤维生产领域的技术创新。

四、国家标准化改革给社会团体标准带来发展机遇

（一）关于培育和发展社会团体标准的指导意见

为响应国务院深化改革的总体要求，国标委提出了发展社会团体标准的设想，并于 2014 年 10 月组织讨论了《关于培育和发展社会团体标准的指导意见》（草案），意见指出：培育和发展社会团体标准，是标准化体制的重大改革，是转变政府职能、更好发挥市场在标准化资源配置中的决定性作用、促进产业转型升级的重要举措，是激发各类社会组织活力、运用市场机制增加标准有效供给、适应经济社会发展需求的重要手段。

建立健全社会团体标准相关制度，营造团体标准发展的良好环境，形成一批满足市场多元化、快速响应技术创新和市场规范自治的团体标准，促进政府标准和团体标准共同构成的新型标准体制的建立，形成政府引导、市场驱动、社会参与、协同推进的标准化工作格局。

（二）社会团体发展机遇

在指导意见中，明确了政府要积极推进标准化法的修订，将团体标准纳入标准化法中，确立团体标准的法律地位。尽快出台良好行为规范、团体标准转化办法等制度。逐步建立健全有利于团体标准制定应用、创新激励、有序竞争的法律法规政策体系。国家标准制度改革为社会团体标准提供了难得的发展机遇，由于化纤协会标准启动早，有业绩支撑，今年将被国标委列为社会团体标准试点单位，这是对于化纤协会社会团体标准的肯定和认可。

五、发展社会团体标准的几点建议

（一）落实指导意见内容

建议国家标准主管部门切实落实指导意见内容，尽快出台具体社会团体标准试点办法，承认社团标准法律地位，给予社团标准正确引导，促进社团标准的快速健康发展。

（二）建立完善的管理体制和运行机制

社会团体是团体标准制定和实施的责任主体，对标准的内容质量、实施效果、知识产权和法律责任等负责，因此，应建立完备的社会团体标准管理机构和运行机制，确保团体标准与国家法律、法规、政策、标准等的协调一致性，保证标准不损害人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全，保证标准不在制定目的或实施效果上给国际或国内贸易制造不必要障碍、阻碍竞争性技术和创新发展，在标准编号上避免与现有政府标准编号相冲突。

（三）发挥社团标准优势，体现技术创新性

在市场竞争中，技术优势是重要的竞争优势，标准是转化竞争优势的平台，社会团体标准在实践中可以将技术优势企业的创新成果通过设立标准而固定下来，从而使企业保持了竞争优势，也引领了行业的技术进步。化纤协会标准已经开始了这种类似个性化定制服务的尝试，为技术原创企业的产品量身打造产品标准，这种方式既是对于原创技术的保护，也为后进入者设立了一道隐形的门槛，有利于整个行业的技术发展。目前这种标准是被严格限定在特色产品标准领域内，对于基础通用、方法标准，将会在恰当时机进行尝试。

（四）向国外成熟的社团标准学习、靠拢

行业协会类型的社会团体标准符合国际标准化工作惯例，也更符合市场经济的规律。从国际来看，如美国材料与实验协会（ASTM）标准、机械工程

师协会（ASME）标准、石油协会（API）标准等，很多都是国际通用标准，也是美国国家标准的主要来源。而英国标准学会（BSI）、法国标准化协会（AFNOR）、加拿大标准化协会（CSA）等制定的协会标准就是该国的国家标准，有些甚至成为了国际有影响力的标准，被等同为国际标准。因此，借鉴国外成熟的协（学）会标准化经验，吸收其有益成分，以市场的力量推动我国社会团体标准的发展，产生一批具有国际影响力的社会团体标准。

化纤协会社会团体标准运营实践表明，行业协会组织制定的社会团体标准在机制上灵活快速，标准质量上充分体现行业内先进的技术水平，与企业协商后能很好的解决知识产权问题，在国家标准和行业标准之外，满足了行业内企业与市场对于新产品技术标准的需求，充分发挥了市场在标准化资源配置中的关键作用。笔者希望借国家标准化改革的东风，切实贯彻落实《关于培育和发展社会团体标准的指导意见》中相关政策，尽早给予包括化纤协会标准在内的社会团体标准相应的法律地位，让我国的标准体系结构更加完善，更有利于市场化进程，更好发挥标准做为治理能力提升的助推器、市场经济运行的耦合器和政府职能转变的容纳器的作用。

参考文献：

[1] 长人. 建立和完善协会标准——中国技术标准战略的一项重要任务：访中国标准化研究院副院长郑卫华. 中国质量与品牌, 2005, 7: 14-21.

[2] 刘瑾, 王艳林. 论协会标准与标准化法. 武汉大学学报. 2012年5月, 第65卷, 第3期.

[3] 洪升伟. 行业协会标准应该得到认可. 世界标准化与质量管理, 2003年第7期.

[4] 化纤工业“十二五”发展规划. 工信部规〔2011〕515号, 2011年11月.

[5] 中国化学纤维工业协会标准化工作委员会. 化纤工业标准化“十二五”发展规划. 东华大学出版社, 2012.

[6] 国家标准化管理委员会. 中国标准化事业发展“十二五”规划. 2011年12月.

[7] 王霞, 卢丽丽. 协会标准化研究初探. 标准科学, 2010年第4期.

[8] 郑卫华. 标准作用的再认识[J]. 世界标准化与质量管理, 2003年第6期.