

废旧纺织品循环利用产业发展空间 及促进机制

文 / 姜涛 段先月 彭过房 蔡宇凌

工业和信息化部电子第五研究所环境与绿色发展中心

为推动我国废旧纺织品循环利用体系的构建，通过总结废旧纺织品循环利用产业的现状和问题，分析产业发展空间及潜力，提出利用多元政策协同推进、量化产业减碳绩效解决回收经济动力问题、制定行业规范及标准体系、建立产业信息化管控平台等多项对策建议和方法机制。研究表明，随着我国社会进入高质量发展新阶段，政策方向、管理能力、社会氛围、市场需求、技术水平等因素都为废旧纺织品循环利用产业发展奠定了基础、提供了空间。通过政策要求、行业规范、模式创新和信息化技术手段的充分应用，可有效推动废旧纺织品循环利用产业健康良性发展，进而节约社会资源、补充国家工业原料供应和缓解污染处理压力，对保障国家资源安全，推动实现碳达峰碳中和目标，促进生态文明建设具有重大意义。

再生资源是指在社会生产和生活消费过程中产生的，已失去原有全部或部分使用价值，经过回收、加工处理，能够使其重新获得使用价值的各种废弃物。废旧纺织品是一种典型的再生资源，属于我国十大再生资源之一。我国是全球第一纺织大国，2020年纺织纤维加工总量达5800万t，占全球纤维加工总量的50%以上，化学纤

维产量占全球产量70%以上。同时，我国也是纺织品消费大国，每年纤维消费总量约3000万t。随着社会经济的发展和人民生活水平的提高，人均纤维消费量不断增加，2020年废旧纺织品产生量约为2200万t，目前累计量已达到1.4亿t，且绝大多数没有得到有效利用，同时预计未来每年还会以2000万t以上的数量增加。废旧

纺织品可分为废纺和旧纺,工厂生产环节产生的废丝、边角料等废纺约为10%,其成分明确且分类清晰,杂物少,目前基本都可回收利用,但经过社会流通和消费使用后的旧衣物等旧纺约占废旧纺织品总量的90%,其中只有不到1%被回收利用,所以我国的废旧纺织品的回收利用率不到10%,其他则作为垃圾被填埋或者焚烧处理,回收利用率远落后于发达国家水平。一些发达国家在20世纪80年代末就意识到废旧纺织品可作为资源利用,90年代起,废旧纺织品回收利用已成为其新兴产业。据统计,德国每年产生约200万t废旧纺织品,回收利用率达到42%;日本每年产生约100万t废旧纺织品,回收利用率超过20%;英国、法国和美国的废旧纺织品回收利用率也分别达到了27%、35%和20%。

废旧纺织品的循环利用不仅对应气候变化、减污降碳具有重要意义,同时也是有效节约资源、补充我国工业原材料供应、缓解资源环境约束的重要措施,因此,该项工作是生态文明建设的重要内容,是实现绿色低碳发展的重要领域。

本文根据废旧纺织品回收利用产品的现状,总结了目前存在的问题,分析了产业未来发展的空间和潜力,提出相应的产业发展对策建议,并构想了协同促进产业发展的政策机制,以期废旧纺织品回收利用产业的健康可持续发展拓宽思路,提供多样的、前瞻的宏观措施建议。

1. 废旧纺织品产业现状及问题分析

我国已自然形成了一些废旧纺织品回收利用的聚集区,浙江苍南县每年处理的纺织废料达上百万吨,再加工纤维及制品企业8000余家,涉及从业人员20多万人。江苏江阴、无锡等地形成了废旧

毛纺织品的综合利用集聚区,约有200家废旧毛纺织品综合利用企业,每年可利用废旧纺织品约15万t。其次广东、上海、福建、北京等地废旧纺织品专利申请较为活跃,这也反映出这些地区相应产业的发展水平。但是,我国废旧纺织品从回收、交易流通、精细分拣到综合利用等环节,目前还存在着诸多堵点、痛点,距离构建废旧纺织品循环利用体系、推动我国经济社会绿色低碳发展的要求还有不小的差距。

(1) 产业定位低、形象差,没有形成良好的产业环境。我国社会对于废旧纺织品循环利用的认识不够,往往将废旧纺织品等同于固体废物甚至垃圾,回收环节多为废品回收站和走街窜巷的小贩,产业主体主要是个体户和小企业,从业人员也多是缺乏管理培训和技术经验的临时工,利用废旧纺织品开发的再生产品市场接受度不高。整个产业缺乏大企业、社会资本乃至社会公众的认可和关注。

(2) 缺乏长远发展意识和动力,产业发展恶性循环。产业缺少龙头企业参与和资本投资,同时缺乏政府宣传引导和政策扶持,行业主体看不到发展前景,只注重眼前利益,忽略长远发展规划,从而导致行业人才吸引力不足,终端再生产品开发设计和技术创新力度不够,高质量品牌意识缺乏,经营理念、设备设施以及工艺水平都比较落后,致使整个行业利润微薄,长此陷入恶性循环。

(3) 产业组织化程度低,没有形成产业链和价值链。我国废旧纺织品回收利用总产能不足与落后产能过剩现象并存,有一定规模的企业仅几百家,家庭作坊却有上万家,污染大、损耗多的落后产能泛滥。同时回收环节和后端资源再生环节发展不均衡,回收到的废旧纺织品难以进入资源再生及再制造领域,即使进入也因设计、技术、营销、品牌和供应链管理等环节缺失,以致再生产品加工深度不

足而居于价值链的中低端,在产业结构上高附加值延伸乏力、产业链条短、产品单一、同质化竞争明显。

(4) 产业缺乏引导管理,存在诸多不规范。废旧纺织品回收利用产业链条长,行政职能交叉点多,协同管理障碍多,对废旧纺织品的认定统计归类、回收处置决策、利用跟踪管理等方面缺乏可信的数据支撑。同时标准体系尚未形成,缺乏明确具体的行业规范要求,监督机制、检验方法不健全,对行业生产工艺、技术方法、配套设施和再生产品缺乏引导规范,存有违反国家政策《纤维制品质量监督管理办法》和强制性标准 GB 18383—2007《絮用纤维制品通用技术要求》的风险。另外行业准入门槛低,产品质量、职业健康、安全生产、清洁生产以及环保等各方面难以满足法律法规要求。

2. 废旧纺织品产业发展空间及潜力

我国已进入高质量发展的新阶段,需要构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新格局,新一轮科技革命和产业变革将深入发展,因此无论是政策趋势、社会环境、公众意识,还是技术水平,都为废旧纺织品回收利用产业发展提供了明显的空间。

2.1 政策空间

“碳达峰碳中和”目标为废旧纺织品回收利用产业发展带来了新机遇。2020年10月,党的十九届五中全会在《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中提出要全面提高资源利用效率,推行垃圾分类和减量化、资源化,加快构建废旧物资循环利用体系。2022年1、2月,国家发展改革委、工业和信息化部等部委发布了《关于加快废旧物资循环利

用体系建设的指导意见》和《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》,这些文件的陆续出台,表明我国对再生资源回收利用的高度重视。为进一步加快推进废旧纺织品循环利用,2022年3月,国家发展改革委同商务部、工业和信息化部等部委印发了《关于加快推进废旧纺织品循环利用的实施意见》,明确到2025年废旧纺织品循环利用体系初步建立,废旧纺织品循环利用率达到25%,废旧纺织品再生纤维产量达到200万t,到2030年建成较为完善的废旧纺织品循环利用体系,高值化利用途径不断扩展,产业发展水平显著提升,废旧纺织品循环利用率达到30%,废旧纺织品再生纤维产量达到300万t。这些政策为我国废旧纺织品循环利用产业的发展指明了前进方向,奠定了政策基础。

2.2 市场及社会环境空间

2017年,国务院厅转发了《生活垃圾分类制度实施方案》,随后上海、北京、广州、郑州、沈阳等更多地方性生活垃圾分类管理条例和方案相继出台,细化了城市生活垃圾分类的具体规定。同时,根据住房和城乡建设部要求,2019年起全国地级及以上城市全面启动生活垃圾分类工作,到2025年底前,全国地级及以上城市要基本建成垃圾分类处理系统。虽然乡村层面还未能普及垃圾分类,对废旧纺织品的回收利用意识也比较薄弱,但城市的生活垃圾分类系统已经能够为废旧纺织品循环利用产业提供足够多的原料供应。2020年11月,生态环境部、商务部、发展改革委和海关总署联合发布了《关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告》,明确我国自2021年1月1日起全面禁止含废旧纺织品在内的固体废弃物入境,要求全国各地垃圾分类工作稳中提质。这些工作为废旧纺织品循环利用提供了良好的市场及社会环境,加上相关政策引导,有利于促进废旧纺织品回收利用产业打破传统的开

环格局，形成“纺织原料—纺织制品—可利用的纺织资源”的循环架构。另外，废旧纺织品作为资源的市场需求日渐旺盛，近年来浙江企业利用纺织边角料制作的棉绳宠物玩具远销国际市场，占据了全球棉绳宠物玩具市场的主要份额。随着能源成本的提高和环保要求的加强，垃圾衍生燃料（Refuse-derived fuel, RDF）作为化石燃料的替代品很受市场欢迎，废旧纺织品作为 RDF 的主要原料之一，在广东等区域出现供不应求的状况。

2.3 回收渠道及模式空间

目前，国内成熟稳定的专业性回收渠道仍然比较空缺，回收基础设施覆盖不全面、不均衡问题明显，回收模式仍有明显的创新及实践空间，如打通回收箱进社区、进机关、进商场、进校园的壁垒，提高回收箱体覆盖率，鼓励引导回收企业向三、四级及以下城市下沉布局，探索推进农村废旧纺织品回收等。同时，品牌服装企业、酒店也有牵头开展废旧纺织品回收的积极性，可探索出新的回收模式和方法，如通过生产者责任延伸政策等。另外，无废城市、再生资源循环利用重点城市创建等工作要求地方政府以当地经济为基础，构建最优回收模型，实现高效的资源转化，这有助于发展具有地域特色的回收流水线，集中产业优势，形成专业回收基地。在此基础上借助物联网、大数据、云计算等技术手段，搭建回收信息网络，可进一步拓宽和丰富废旧纺织品回收渠道及模式的空间。

2.4 产业技术空间

将废旧纺织品视为工业原材料，实现其高值化利用的技术空间还很大，如保留纤维长度的开松、低环境污染的脱色、考虑下游资源化利用的分离等技术及相应的工艺装备。另外，从废旧纺织品的资源属性来看，未来废旧纺织品的回收利用应该是高

新技术与跨学科融合，充分利用高分子、材料加工成型、化学工程及界面物理化学知识，开发具有新功能、新用途和高附加值产品的领域。从应用环节看，废旧纺织品再生产品的开发在未来将聚焦在战略新材料、环境保护、医疗健康、应急公共安全以及重点基础设施等领域。

3. 对策建议及促进机制构想

促进产业发展的具体方法路径很多，但根本之道在于营造出健康良好的产业环境和足够广阔的发展前景，保证企业主体的赢利空间，吸引人才、技术和资本流入，同时建立规范的行业秩序，避免恶性竞争。

3.1 充分利用政策机制协同推进产业发展

根据不同城市的产业特点和实际情况，充分利用无废城市创建、废旧物资循环利用体系建设、绿色制造体系建设和工业领域“碳达峰”实施方案等政策要求，研究制定推动废旧纺织品回收利用产业发展的方法路径，从城市建设、产业发展、企业培育、绿色低碳发展、数字化转型等不同维度出发，研究多元政策机制。具体思路如图 1 所示。

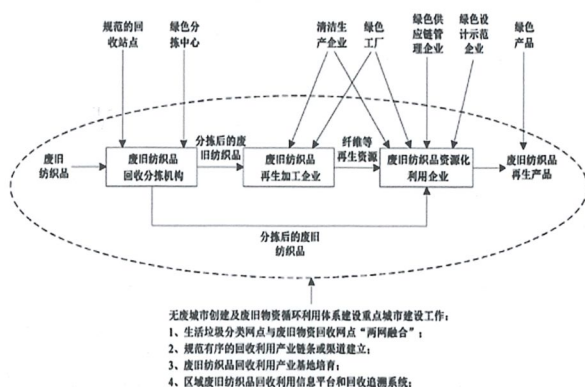


图 1 多元政策机制协同推进废旧纺织品回收利用产业发展示意图

废旧纺织品回收利用产业包括回收分拣、再生加工和资源化利用等环节的企业。其中资源化利用企业是产业核心，其经营理念、产品开发能力及工艺技术很大程度上决定了产业水平；再生加工企业是产业链的枢纽，起到承前启后的作用；而回收分拣机构是产业链的起点和基础。对于资源化利用企业，应对其引入绿色设计和绿色供应链管理理念，利用现有绿色制造体系建设工作，针对性地制定评价标准，推动该类企业获得“绿色设计示范企业”“绿色供应链管理企业”等称号，同时使废旧纺织品再生产品获得“绿色产品”称号。另外，资源化利用企业和再生加工企业都有明显的加工制造特点，有必要进行清洁生产审核、绿色工厂创建和智能化、数字化转型，以此提高其运行管理水平，塑造良好社会形象。对于回收分拣机构，在规范化建设的基础上，应利用无废城市和废旧物质回收利用体系重点城市建设工作，进行规模化、网络化、智能化布局和建设，开展“两网融合”（生活垃圾分类网点与废旧物资回收网点）、回收利用产业链条或渠道建立、产业基地培育等工作。

3.2 突出产业减碳绩效解决经济动力问题

再生产品附加值低、缺乏市场认可，企业发展缺乏经济动力，这种“循环而不经济”的现象是导致废旧纺织品回收利用产业发展困难最根本最直接的原因。我国已出台了《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》等资源综合利用税收优惠政策，但并未从根本上解决企业盈利的困境。废旧纺织品回收利用具有明显的碳减排绩效，其碳减排环节如图2所示。因此，在“碳达峰碳中和”的时代背景下，应抓住废旧纺织品回收利用减碳降碳的产业特点，研究该产业“碳资产”概念，通过核算企业生产运行过程中的碳减排量，参与碳排放权交易，以

此形成助推产业发展的经济动力。

我国现有碳排放权交易形式分为基于总量控制的碳配额交易与基于项目取得的核证自愿减排量（CCER）交易。CCER方式虽已暂停，但在2012年其交易市场框架就已形成。根据国内外经验，引入CCER交易及抵销机制可降低控排行业的减碳成本。从碳市场的完整性来说，CCER是对碳配额交易的重要补充，仍有研究和探索应用的价值。

碳交易过程参与者一般包括碳排放权购买方与出售方、碳排放核查机构、政府主管部门和第三方平台。废旧纺织品回收利用减碳绩效交易模型构建如图3所示。

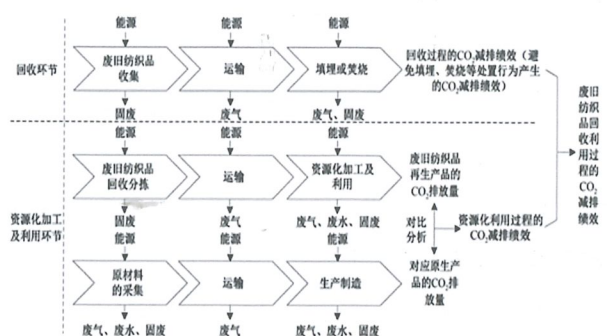


图2 废旧纺织品回收利用碳减排绩效产生节点及核算思路图

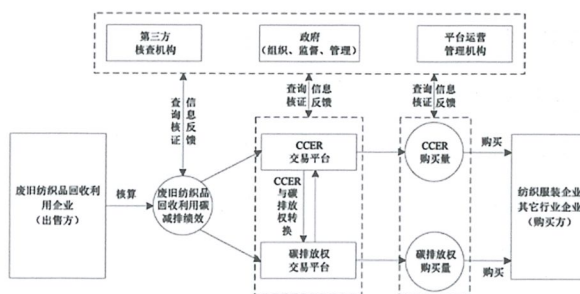


图3 废旧纺织品回收利用企业碳减排绩效交易模型图

推动废旧纺织品回收利用企业参与碳交易，首先需要根据标准方法，核算出其一定周期内的CO2减排量，经核查后在主管部门监管下出售给交易平台。研究制定CCER减排量与碳排放权转换机制，实现CCER交易平台与碳排放权交易平台的联通。

随后其他企业可通过平台购买所需的 CCER 量或碳排放权,以此发挥市场配置资源的决定性作用。这种交易机制可将废旧纺织品回收利用企业经营过程中产生的社会效益转化成经济效益,并使资本流入企业,以此增加该产业的发展动力。

3.3 研究制定行业规范条件及标准体系

规范化、标准化是废旧纺织品回收利用产业实现规模化、市场化的前提,通过制定并实施标准,指导规范行业活动,使生产模式由家庭作坊式向专业化分工合作转变,建立上下游产业链,进而产生集聚效应,扩大产业规模,达到产业化发展的目的。目前虽有几项废旧纺织品回收利用的国家标准已发布,但尚未形成体系,对行业的管理、工艺、技术和环保等方面缺乏引导,同时产业技术以及产品检验、评价等缺乏规范,导致其再生产品的市场推广难度较大。

为此,首先以引导废旧纺织品回收利用产业规模化发展、鼓励企业做优做强为原则,研究制定《废旧纺织品循环利用行业规范条件》,从企业基本要求、生产条件、技术能力、产品开发、质量保证、产业链衔接、社会责任、信息公开、信息化管理等角度出发,明确行业企业生产运行的相关要求,为行业规范化发展指明方向。此外,规范条件应加强引导资源化利用企业与上游回收机构及下游市场需求的衔接。

同时,在促进废旧纺织品循环利用体系建设的框架下,从行业基础、综合管理以及产业链的不同环节出发,研究制定一系列标准并形成体系,使整个产业能够采用统一的技术和管理要求,科学设置回收模式,建立回收渠道,提高回收效率,保证回收原料的供应和质量,选择绿色低碳的生产工艺和技术方法,加强上下游企业衔接,延伸产业链,从根本上达到节能减排、高效运转、提升产品附加值、

提高经济效益的目的。废旧纺织品回收利用产业标准体系框架构建如图 4 所示。

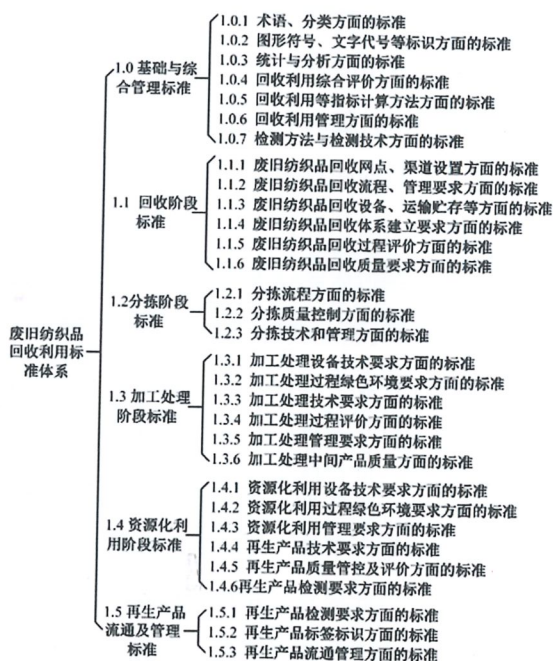


图 4 废旧纺织品回收利用产业标准体系架构图

3.4 研究建立大数据管控平台及数据库

建立废旧纺织品回收利用信息化管控平台是推动该产业规范化发展的重要切入点。从区域管理角度出发,将废旧纺织品回收利用过程的物质流和信息流对应连接,形成智能高效可追溯、线上线下相融合、企业政府互动、产业流程全闭环的数字化体系,达到对产业全流程监管目标,为出台相关产业政策、法规提供科学依据。

搭建废旧纺织品回收利用信息代管控平台是一项系统工程,涉及软件信息和硬件设施、废物回收和产品再生、产业发展和城市建设等多个领域,因此平台建设应由政府主管部门牵头,结合当地产业特点和城市发展状况,依托行业组织,充分运用数字信息技术,建立涵盖区域产业链物质流、信息流、票据流和资金流的管控平台。该平台的功能模块及运行逻辑构建如图 5 所示。

废旧纺织品回收利用信息化管控平台可围绕包括回收分拣、资源化加工、资源化利用和市场消费等环节的产业链，设置数据采集、数据开发分析、数据应用和管理服务等功能模块。在建设平台之前，政府部门应结合当地产业特点和城市发展阶段，对废旧纺织品回收利用产业发展进行规划，将回收利用经营基础设施纳入城市管理规划，对回收点、中转站、分拣中心等设施提供空间保障，促进分散无序的回收方式发展成为有组织、有规划、有标准、有大企业介入的新型回收体系。同时发挥骨干企业作用，鼓励他们整合网络和经营资源，提高组织化程度和产业规模。

废旧纺织品回收产业链上各类型企业，需建设数字化信息中心，按照行业规范条件和相关标准，实时收集进出的废旧纺织品种类、数量及加工、资源化利用等方面的生产经营数据，并与废旧纺织品回收利用信息化管控平台联网。数据开发分析模块针对产业特征，建立数据模型和仿真分析工具，对平台所收集的数据进行处理，得到废旧纺织品的回收率、资源化利用率、回收利用过程的碳减排绩效、再生产品的碳足迹等信息。数据应用模块不断积累以上数据，通过其在时间、空间维度以及产业链上表现出的特征，进行产业分析、商业分析、税务分析、经济分析以及环境效益和经济效益分析。而管理服务模块可向参与废旧纺织品回收利用产业管理的各部门开放数据接口，数据采集、数据开发分析和数据应用等模块的数据也可根据管理需要被查阅，以支撑管理部门进行行政处理和政策制定。

另外，平台还有与未来产业绿色低碳发展及城市建设工作相衔接的空间，如与纺织行业生产者责任延伸机制衔接，将企业的产品绿色设计信息导入平台，以此促进废旧纺织品回收利用产业链条闭环；再如与上文提到的废旧纺织品回收利用

企业碳减排绩效交易工作结合，平台实现产业全流程跟踪，其数据可充分满足碳交易对数据准确和公平性的要求。

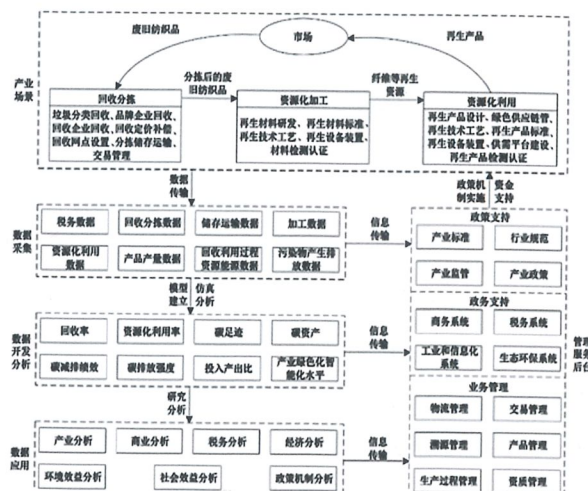


图5 废旧纺织品回收利用信息化管控平台功能结构及运行逻辑图

4. 结束语

本文解析了我国废旧纺织品回收利用产业目前存在的问题和发展的局限，通过政策、市场及社会环境、回收渠道及模式、产业技术等方面的分析可以发现，随着我国社会进入高质量发展的新阶段，生态文明建设推进、绿色低碳政策的实施、数字化信息化技术的发展以及市场的规范成熟，都为废旧纺织品回收循环利用产业发展提供了巨大的空间。为此，本文从政策推进、低碳导向、标准规范和数字化协同4个方面，提出充分利用各项政策建立协同推进产业发展机制、突出产业减碳环境绩效解决回收经济动力问题、研究制定行业规范条件及标准体系、构建规划产业信息化管控平台等推动废旧纺织品回收利用产业健康良性发展的对策建议和机制构想。