

# 绿色贸易保护应对：工业跨境电商的风险防控与市场拓展

■ 王慧敏

国际贸易规则体系正处于绿色转型的关键阶段。工业品因其生产能耗高、供应链环节复杂等特点，成为绿色贸易保护措施的重点规制对象，涉及机电设备、基础原材料、重型机械等核心出口领域。在此背景下，传统依赖成本优势的工业品跨境出口模式面临环保合规成本激增、目标市场准入收紧等现实压力。与此同时，工业跨境电商通过数字化渠道加速国际市场拓展，其信息透明度提升与供应链可追溯性增强的特性，亦为重构绿色竞争力提供了新可能。这一领域迫切需要探索将环境约束转化为价值链升级的突破性路径，在应对合规挑战中建立差异化的国际市场地位。

## 绿色贸易保护的概念界定

绿色贸易保护是以环境保护为名义实施的贸易限制措施，本质是将生态标准转化为国际贸易准入壁垒的政策工具。其表现形式包括碳边境调节机制、产品全生命周期环境评估要求、强制性能效标签等法规体系，涵盖原材料获取、生产制造、物流运输直至回收处理的完整产业链环节。

与传统关税壁垒不同，这类措施通常依托国际环保公约（如《巴黎协定》）或多边环境协议建立合法性依据，具有技术复杂性和规则隐蔽性特征。发达国家通过立法将本土环保标准延伸至进口商品监管，要求工业品制造商承担碳成本内部化责任，实质上形成对高碳排放生产体系的贸易歧视。这种新型保护手段正在重塑国际贸易竞争规则，迫使出口企业从单纯价格竞争转向绿色合规能力建设。

## 工业跨境电商发展的环境能力建设方向

企业环保合规体系的持续优化。工业制造型企业在全球化经营中正在深化环境合规认知体系建设。当前实践表明，企业需进一步强化环保投入的战略定位，建立跨国环保法规追踪的自动化监测平台，动态获取欧盟REACH（化学品注册）、美国TSCA（有毒物质控制法案）等跨境监管要求升级信息。在生产维度，生态设计创新存在显著提升空间，可重点突破模块化可拆卸结构、生物基材料替代率等关键技术参数，通过数字孪生技术预演产品生命周期末端回收场景。品牌传播端需构建基于ISO 14067标准的碳足迹披露框架，开发交互式环境数据看板嵌入海外电商页面。值得重视的是，欧盟CBAM（碳边境调节机制）等统一碳成本规则正在重构国际贸易体系，亟待引入全价值链碳成本核算模型指导资源优化决策。

绿色供应链协同创新的机遇。工业跨境电商的绿色管理正从局部环节向全链条协同演进。上游原材料采购领域，可探索区块链赋能的供应商ESG档案库建设，实现对欧盟冲突矿产条例等溯源要求的穿透式管理。生产环节需拓展多层碳核算体系，在现有厂级直接排放（范围1）监控基础上，部署基于智能电表的范围2排放实时监测系统，并开发供应链排放（范围3）的物流碳因子数据库。物流领域存在系统性优化价值：通过多式联运算法评估中欧班列/海运/空运组合方案，建立不同时效要求下的最低碳路径决策矩阵；同步推广植入UHF RFID（超高频射频识别）芯片的智能循环周转箱，实现包装物全生命周期碳足迹的可视化追溯。

绿色价值转化的战略升级。工业品出口企业迎来绿色溢价转化的关

键窗口期。认证体系建设需实施分级进阶策略，从基础性RoHS（符合声明）升级为EPD（环境产品声明）全生命周期认证，并拓展高端生态标签矩阵。品牌价值传递应聚焦客户可感知的核心场景，开发节能设备全生命周期TCO（总拥有成本）计算器，量化低碳技术带来的商业价值。新市场开拓需建立政策响应机制，针对美国联邦政府SFP（可持续采购计划）等政策工具设置专项对接小组。循环经济维度潜藏重大突破点。当前，工业设备再制造出口规模呈现结构性发展机遇，可依托中国制造业积淀优势构建逆向供应链网络，在东南亚建立区域再制造中心，通过编码系统实现再制造工业品的跨境流通标准化。

## 工业跨境电商的风险防控体系

构建环境合规风险防控机制。工业跨境电商需构建全链条环保合规管理体系架构，针对全球环境法规的动态变化建立长效预警机制。企业应组建专业法规追踪团队，每日监测欧盟、北美等核心市场的环保政策更新，如欧盟REACH法规延伸条款的调整动态，及时匹配产品设计与生产流程。关键环节是搭建内部环境风险评测系统，针对每类产品进行环境敏感度分级。对电池等管控严格品类，建立从原料采购到最终回收的闭环合规路径；对通用工业件则实施周期性环保筛查，确保符合主要输入国限用物质清单要求。核心防控手段在于开展定制化合规升级计划，当目标市场环境标准变更时（如新增碳关税机制），敏捷启动产品生产线绿色改造方案，协同第三方检测机构同步更新合规文件。风险缓冲机制尤为重要，需在重点港口周边设立环保应急中心，预存满足不同环保标准的替换零部件，应对突发性岸抽查不合规情况。

供应链绿色化管理。供应链绿色化重构是风险防控的核心支柱。从原材料端实施强制绿色采购标准，通过供应商ESG评级体系筛选合作方，重点核查矿产来源合规性及再生材料使用比例。生产环节推行清洁制造认证，如ISO 50001能源管理体系应用，通过设备智能调控降低单位产能碳排放强度。物流链管理需开发低碳路径优化算法，整合中欧班列与远洋航运资源，运用物联网传感器监控运输全程温控能耗。推广可循环包装解决方案，植入二维码实现包装生命周期追踪。制造企业可联合物流服务商建立跨境绿色走廊，基于真实碳数据获取欧盟CBAM机制下的税费抵扣，将运输环节排放纳入产品全生命周期碳足迹认证体系。

跨境运营风险的数字化防控。数字化风控体系是应对跨境环境风险的神经中枢，必须建立“数据+模型”的双重防线。构建环境法规动态库，通过机器学习持续抓取全球市场的新规草案（如美国环保署拟修订的工业设备排放条例），结合企业产品数据库自动生成风险提示清单。深度应用物联网技术，在出口商品中嵌入环境数据传感器集群。机电设备内置工况监测器，实时侦测异常能耗并预测污染排放情况。化学品容器配备湿敏敏感元件，确保运输过程环保参数全程受控。核心支撑是打造区块链环境存证平台，将供应商环评报告、运输过程绿色记录及目标国清关环境及目标国清关环保证明全部上链，创建不可篡改的管理证据链。最后开发智能决策沙盘系统，模拟不同环保政策情景下的贸易成本变动，动态优化出口市场配置与应急预案，实现风险防控的精确制导。

## 工业跨境电商的绿色市场拓展路径

推行绿色认证与环境标签策略。

工业跨境电商需将绿色认证作为市场准入的核心工具。企业需突破被动合规模式，系统规划多层次认证体系，依据产品特征选取最具商业价值的认证类型。对机械类产品优先推进工业可持续性认证，电子电气产品则聚焦IECQC QC 080000有害物质管理体系认证，确保覆盖主要出口市场的技术法规。关键行动是开发智能标签解决方案，在产品包装与电商页面植入动态环境数据接口，向欧洲客户实时展示当前批次产品的碳足迹和水资源消耗数据。同时，重点把握政府采购机遇，深入研究德国蓝天使标志、北欧白天鹅标志的评分细则，调整产品设计参数以达到招标门槛。此外，建立认证资产转化机制，对获得国际权威认证的产品开辟专属营销通道，通过视频解构生产工艺中的环保创新，直观传递绿色溢价依据。认证维护过程需纳入全供应链监控，定期核验供应商提供的环保数据真实性，避免品牌声誉受损。

发展循环经济再制造产品出口。再制造贸易需重构传统外贸模式，建立双轨制产品体系。在新设备中预置模块化接口和数字孪生体，为后续再制造创造技术条件；同步开发专用旧件评估系统，通过图像识别与工况数据分析确定回收设备价值。物流网络升级策略包括在欧洲主要港口设立经UL 1977认证的再制造中心，处理返运设备；与物流商共建逆向物流通道，降低跨境回收成本。运营模式突破点在于推行循环服务合约，如向南美矿业客户提供钻井设备的全周期管理服务，包含五年后整机翻新及残值保证条款。核心是建立技术壁垒，开发装备深度再制造工艺，使再制造件性能达到新品的标准，并通过UN工业品编码系统重新获得海关商品身份认证。行业合作需着力突破国际关税限制，推动再制造品纳入WTO环

保产品清单享受关税优惠。

行业标准与国际互认体系的完善。标准制定权争夺是破局绿色壁垒的战略支点。骨干企业应牵头组建行业标准化联盟，将中国在光伏逆变器、锂电池等领域的技术优势转化为标准文本，通过ISO国际标准化组织渠道输出。重点突破检测认证互认瓶颈，推动国家级检测中心获得ILAC国际实验室认可。同时，搭建工业品绿色规则共享平台，运用自然语言处理技术即时解析欧盟新电池法、美国能效新规等文件，自动生成企业合规差距分析报告。国际合作采取三步推进法：加入全球碳中和认证联盟，促成中欧碳排放核算方法互认；联合制定“一带一路”装备制造类产品碳足迹核算导则；在东盟自贸区推行中国主导的绿色通关数字证书体系。标准推广需配套实施典型案例，如在非洲基础设施项目中强制采用中国低空电缆环保标准，形成标准落地示范效应。

工业跨境电商的绿色发展既是应对国际监管的必由之路，又是构建全球竞争力的核心路径。通过系统建立环境合规内控体系，企业能将被动合规转化为市场信任资产，而多层次绿色认证与动态环境标签的应用则成为破除贸易壁垒、赢得消费者认同的关键工具。发展再制造出口模式不仅可有效降低环境风险，更能开创服务化增值空间，这需要同步升级逆向物流网络与循环商业模式设计。最终实现行业升级的关键在于主动参与国际绿色规则塑造，通过标准互认体系的深度协同，将中国技术优势转化为国际规则话语权，为跨境贸易创造更畅通的制度化环境通道。唯有将绿色理念融入产业链各环节协同演进，才能在国际市场建立持续的领导力。

（作者单位：北京经济管理职业学院）

# “四链”深度融合 构筑新发展格局

■ 罗娜娜

在全面建设社会主义现代化国家的新征程中，科技创新已然成为引领经济社会发展的核心动力。而在我国的新发展阶段，促进创新链产业链资金链人才链“四链”深度融合，对于破解发展难题、塑造竞争优势具有重要意义。当前，“十五五”规划开局在即，推动“四链”深度融合不仅是提升科技创新能力的关键举措，更是培育新质生产力、构建新发展格局的战略支点，对实现经济高质量发展具有深远意义。

## 四链融合的时代内涵与内在逻辑

马克思主义政治经济学指出，生产力的发展是劳动者、劳动资料与劳动对象有机结合的过程。在知识经济时代，“四链”融合正是这一原理的现代化诠释。创新链、产业链、资金链、人才链并非孤立存在，而是相互依存、相互赋能的有机整体，共同构成了科技创新与产业发展的生态系统，其核心是形成“创新引领产业、产业吸引资本、资本集聚人才、人才支撑创新”的良性循环。

创新链是四链融合的核心驱动力，贯穿基础研究、应用研究、技术开发到产业化的全流程，是实现“从0到1”原始创新的关键。基础研究作为创新链的源头，决定着科技创新的高度与深度。目前，我国在量子计算、人工智能等前沿领域取得了突破，但基础研究投入占研发总投入的比重仍低于发达国家的水平，原始创新能力的短板仍需补齐。只有强化基础研究的战略布局，才能为创新链注入持续的核心动力，推动技术突破向产业应用转化。

产业链是创新成果落地的价值载体，是连接科技创新与经济发展的桥梁。当前，全球产业链供应链加速重构，我国面临“高端回流、低端分流”的双重压力，产业链的安全性、韧性亟待提升。以新能源汽车产业为例，我国通过持续突破电池、电机、电控等核心技术，构

建起全球领先的产业生态，这正是创新链与产业链深度融合的典型实践。未来，我国需进一步推动创新成果向产业链各环节渗透，实现产业链向中高端跃升。

资金链是四链融合的元素配置纽带，为科技创新与产业发展提供金融支撑。科技创新具有高风险、长周期的特征，需要多元化、全周期的金融服务体系。我国虽已建立多层次资本市场，但科技金融仍存在结构性短板：风险投资存续期平均不足5年，与重大科技创新10-15年的周期不匹配；银行等传统金融机构对科创企业信贷投放较为谨慎，科技型企业融资难、融资贵问题尚未根本解决。唯有优化资金供给结构，才能让资本精准赋能创新与产业发展。

人才链是四链融合的核心支撑，人才作为创新的第一资源，决定着融合的质量与效率。我国科技人才总量位居世界首位，但结构性矛盾突出，集成电路、人工智能等重点领域的人才缺口大，高校人才培养与企业实际需求脱节的现象依然存在。只有打造结构合理、素质优良的人才队伍，打破人才流动壁垒，才能为四链融合提供坚实的智力保障。

## 四链融合的多元协同发展路径

推动四链深度融合是一项系统工程，需以问题为导向，聚焦关键环节，构建协同发展体系，让四链在“物理叠加”转向“化学反应”，为新发展格局筑牢战略支点。

一是强化创新链引领，打造原创技术策源地。完善基础研究长期支持机制，在“十五五”期间将基础研究投入占比提升至8%以上，设立国家基础研究基金，对量子信息、生命科学等重点领域给予10年以上持续支持；建立产业需求与科技攻关的对接平台，常态化梳理关键技术需求清单，让科研选题紧扣产业实际；规划建设100家国家级中试基地，补齐成果转化“最后一公里”短板，推动创新成果从实验室走向生产线。

二是提升产业链韧性，构建安全高效产业体系。实施关键核心技术攻坚计划，建立“揭榜挂帅”常态化机制，聚焦集成电路、高端装备等领域开展产学研协同攻关；培育具有生态主导力的链主企业，支持领军企业牵头组建创新联合体，复制华为带动本土芯片企业协同发展的模式，形成大中小企业融通创新的格局；扩大首台（套）装备保险补偿范围，提高创新产品政府采购比例，为自主创新产品创造市场应用场景，加速产业链升级。

三是优化资金链供给，建立全周期金融支撑体系。培育“耐心资本”，推动国家科创基金扩大对种子期、初创期企业的投资比例，探索“10+2”等长周期运作模式，匹配科技创新的长周期特征；推广“科技成果转化贷”“知识产权质押融资”等创新金融产品，借鉴北京中关村“科技信贷绿色通道”经验，建立科技信贷风险分担机制，降低金融机构放贷顾虑；深化科创板改革，优化上市标准，为硬科技企业打通直接融资渠道，提升资本市场对科技创新的赋能能力。

四是夯实人才链基础，建设高水平创新人才高地。实施STEM教育强化计划，支持高校增设30个前沿交叉学科，推动专业设置与产业需求精准对接；建立全球人才数据库，推出更具吸引力的人才签证政策，引进海内外高层次领军人才和创新团队；深化产教融合改革，推动企业深度参与高校人才培养，推广“订单式”培养模式，打破高校、科研院所与企业间的人才流动壁垒，促进人才在不同创新主体间双向流动，激发人才创新活力。

推动“四链”深度融合，是贯彻新发展理念、构建新发展格局的必然要求。站在“十五五”规划的新起点，唯有以系统思维统筹创新、产业、资本、人才要素，持续破解融合过程中的堵点难点，才能形成科技创新的强大合力，推动我国在全球创新格局中实现从跟跑、并跑到领跑的跨越，为全面建设社会主义现代化国家注入不竭动力。

（作者单位：中共宜春市委党校）

# 让数字智慧“长出”物理骨骼 以具身智能新引擎助力新质生产力发展

■ 李浩东

当生成式人工智能以惊人的算力智慧引爆全球科技圈，在屏幕端展现出近乎人类的逻辑与才情时，一个更深层的命题随之浮出水面：如何让这服在数字世界奔腾的智慧洪流，注入物理世界的钢铁躯体，从而去感知温度、去执行劳动、去重塑生产？

2025年全国两会期间，“具身智能”首次被写入政府工作报告。这一战略落笔，标志着人工智能发展正经历从“虚拟认知”向“实体交互”的历史性跨越。如果说大模型点亮了机器的“灵魂”，那么具身智能则是为其铸造了“骨骼”。当前，人工智能已不仅是引领新一轮科技革命的战略利器，更是推动“数实融合”的关键变量。然而，机遇与挑战总是并存。具身智能在带来实体经济跃升机遇的同时，面临着技术攻关的高壁垒、产业链协同的复杂性以及物理安全等新考验。在核心零部件自主化、高质量物理数据供给、非结构化场景落地等方面，一系列科学与工程难题亟待破解。站在新的历史节点，我们迫切需要通过完善顶层设计、构建创新生态、为算力智慧的物理化铺平道路。

确立适应性治理理念，激发技术演进的内生动力。具身智能的独特之处，在于其彻底打破了传统机器人的“脚本限制”。随着“大脑（具身大模型）—小脑（运动控制系统）”协同架构的演进，智能体的能力边界正以前所未有的速度拓展。“大脑”负责像人类指挥官一样拆解复杂任务、推理因果关系，“小脑”则负责像工匠一样精准控制每一个关节的力矩与平衡。这种架构的革新，要求我们在治理与发展中，必须确立适应性理念，主动适应从专用机器人向通用人形机器人进化的现实需求。我们既要回应“大脑”对多模态语义理解日益增长的算

力渴望，又要破解“小脑”在非结构化环境中毫秒级响应的难题。尤其要注重为技术路线探索保留适当容错空间，构建“虚实迁移”的仿真验证机制，打造出有利于不断催生新形态、新工种的产业环境。在此过程中，我们应以前瞻性眼光布局神经拟态芯片、电子皮肤等颠覆性技术，以从容应对技术迭代超越现有认知范畴的客观挑战，让创新源泉充分涌流。

统筹全要素生态建设，夯实产业跃升的坚实底座。产业链是发展的基石，生态是创新的土壤。我们必须清醒认识到，具身智能行业仍处于从实验室走向产业化的关键“破壳期”。大模型虽然“读万卷书”学富五车，但缺乏“行万里路”的物理触感。面对具身智能对“视觉、触觉、力量”多维融合的复杂需求，高质量数据的供给成为最大瓶颈，而核心零部件的自主可控则是必须攻克的关键。这就需要我们打出组合拳，构建软硬一体的创新生态。一方面，大力推进像天津数据工厂这样的基础设施建设。在这里，数采手套上集成的近4000个高精度传感器，正日夜不息地捕捉抓取物品时的毫厘力度与细微摩擦。这些包含视觉、触觉、轨迹的多维数据，被源源不断地转化为智能体可理解的“触觉记忆”，让数据真正成为驱动物理行动的“燃料”。另一方面，聚焦产业链“硬科技”攻关。针对精密减速器、高爆发力关节电机、六维力传感器等关键环节，要发挥新型举国体制优势，推动龙头企业与科研院所联合攻关，破解“卡脖子”难题。

深化多场景应用示范，拓宽虚实融合的转化路径。技术唯有落地，方能生金。具身智能的价值，不在于展示台上的炫技，而在于生产线上的实干。目前，行业正面临场景非标、泛化困难的现实困境。我们既要“拿着锤子找钉子”的困局。我们要坚持场景牵

引，通过“揭榜挂帅”等机制，让技术在真实世界中反复打磨。近期，上海交通大学实验室中的一幕令人振奋，机器人不再依赖预设代码，而是依靠大模型自主规划，熟练地操作移液枪、完成生态实验。这种从“自动化”到“自主化”的跨越，正是具身智能未来图景的缩影。展望未来，我们要推动更多此类技术走出实验室：在智能制造领域，让机器人协同工人完成柔性装配，适应“小单快反”的生产节奏；在医疗健康领域，让它们走进家庭，为失能老人提供细腻温情的护理服务；在特种作业领域，代替人类深入深海、深空及核电站等高危环境。通过这些典型场景的示范应用，形成“应用反馈数据、数据优化算法”的良性循环，真正实现技术与场景的双向奔赴，让新质生产力在千行百业中落地生根。

筑牢全方位安全屏障，把稳智能向善的价值航向。具身智能作为一种能够直接干预物理世界的“行动型技术”，其安全性有着不同于以往的特殊权重。它不仅涉及数据隐私，更直接关系到人身安全、伦理底线乃至社会就业结构。其风险防范体系建设，既是技术攻坚的课题，更是社会治理的重大命题。着眼长远，我们必须加紧完善具身智能在人机交互、特种作业等前沿领域的标准与规范，增强治理的系统性与协同性；要建立健全算法审查机制，确保智能体的价值观与人类文明对齐；要完善应急干预机制，确保本体在任何极端情况下都可“可控可刹”。唯有筑牢这道安全堤坝，才能为具身智能的持续健康发展提供最坚实的保障。同时，我们要积极参与全球人工智能治理，提出具身智能发展的“中国方案”，在激烈的国际科技竞争中建立起独特的制度优势与道义高地，推动技术向善，造福人类。

（作者单位：河南省社会科学界）