

基于网络爬虫和大数据技术的技术性贸易措施应对研究

侯娇娇, 封雅馨

江苏海洋大学商学院, 江苏 连云港

收稿日期: 2025年11月27日; 录用日期: 2025年12月8日; 发布日期: 2026年2月3日

摘要

随着国际贸易的不断深化, 贸易保护主义逐渐抬头, 技术性贸易措施的应用愈发频繁, 其复杂性和多样性对我国企业出口带来了严峻挑战。为增强企业对技术性贸易措施的应对能力, 本文在系统梳理技术性贸易措施现状及影响的基础上, 探讨利用网络爬虫和大数据技术构建一个更加高效、精准的技术性贸易措施应对系统。这套系统不仅可以对全球最新的技术法规、标准和合格评定程序的变化进行实时监控, 还可以对潜在的风险进行大数据分析和预测, 为企业决策提供具有前瞻性的支持。该研究为我国企业借助现代信息技术手段更好地规避风险、提高合规水平提供了新的思路和方法, 促进了我国技术性贸易措施应对水平的提升。

关键词

技术性贸易措施, 网络爬虫, 大数据技术, 应对研究

Research on Countermeasures for Technical Trade Measures Based on Web Crawler and Big Data Technology

Jiaojiao Hou, Yixin Feng

School of Business, Jiangsu Ocean University, Lianyungang Jiangsu

Received: November 27, 2025; accepted: December 8, 2025; published: February 3, 2026

Abstract

With the continuous deepening of international trade, trade protectionism has been on the rise, and the application of technical measures to trade has become increasingly frequent. Their complexity

and diversity pose severe challenges to the export of Chinese enterprises. To enhance enterprises' ability to respond to technical trade measures, this paper systematically reviews the current situation and impact of technical trade measures and explores the integration of web scraping and big data technologies to build a more efficient and accurate response system of technical trade measures. This system can not only monitor in real time changes in global technical regulations, standards, and conformity assessment procedures, but also conduct big data analysis and prediction of potential risks, providing forward-looking support for corporate decision-making. This study offers new ideas and methods for Chinese enterprises to better avoid risks and improve compliance levels through modern information technology, thereby promoting the enhancement of China's capacity to address technical trade measures.

Keywords

Technical Trade Measures, Web Crawler, Big Data Technology, Research on Countermeasures

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言与文献综述

技术性贸易措施, 是以世界贸易组织(WTO)《技术性贸易壁垒协定》(TBT)与《实施卫生与植物卫生措施协定》(SPS)为法律根基[1], 出于捍卫国家安全、守护人类健康、维护生态安全及保障产品质量的需要, 所确立的一套涵盖技术法规、标准、合格评定程序以及卫生与植物卫生要求的规则体系[2]。其常被用作非关税壁垒的手段, 具备隐蔽性、灵活性和高度复杂性等特征。一方面, 技术性贸易措施确实具有一定的合理性[3]; 另一方面, 它也可能沦为贸易保护的工具。如何深入了解并有效预防技术性贸易措施, 已成为各国政策制定者和企业普遍关注的重要议题。

随着信息技术的发展, 在技术贸易壁垒(TBT)应对流程中嵌入“数智”工具的研究越来越多。王森等[4]通过构建新型技术贸易措施情报预警技术, 以大数据为基础, 针对模型配套工作提出具体建议。孙灏明等[5]引入“互联网+”概念, 推动技术性贸易措施应对机制向快速化、集聚化方向转变, 利用互联网促进更多企业、行业协会、产业联盟、检测机构、政府间的跨界合作模式的形成。网络爬虫可以高效地抓取网络海量资源中的相关信息, 广泛应用于从互联网上搜集各类信息[6], 而大数据技术则可以处理和分析获取的海量数据, 在技术性贸易措施应对领域, 将两者结合起来加以应用, 有利于企业提前做好准备, 有效应对技术性贸易措施。

基于此, 本文在系统梳理技术性贸易措施的现状、对我国企业的影响及其国内外预警机制的发展的基础上, 探讨将网络爬虫与大数据技术相结合, 构建一个更为高效、精准的技术性贸易措施应对系统, 推动技术性贸易措施新预警机制落地实施。该系统不仅能够实时监测全球技术法规、标准及合格评定程序的最新动态, 还能通过大数据分析预测潜在风险, 为企业提供前瞻性的决策支持。

2. 技术性贸易措施的简述

2.1. 技术性贸易措施的现状

2.1.1. 实施主体逐渐多元化

传统上, 美国、欧盟、中国等发达经济体或大型经济体是 TBT 通报的主要发布者, 但随着全球贸易

格局的变化, 越来越多的发展中国家和地区性组织开始主动制定并通报技术性贸易措施。其中, 上合组织(SCO)国家的活跃表现尤为典型。根据资料, 2019 年至 2023 年间, 上合组织国家各成员(除中国外)累计通报的 TBT 措施 1926 次, 累计通报的 SPS 措施 1261 次, 合计通报 3187 次[7]。2024 年共有 91 位 WTO 成员提交了至少一份 TBT 通报。大部分通报(86%)由发展中成员和最不发达成员提交。

2.1.2. 通报数量逐年增长

随着发达国家和发展中国家在新兴产业、质量、贸易等不同领域和维度的竞争愈演愈烈, 技术性贸易措施也快速发展, 使得通报数量呈现逐年递增态势。根据中国 WTO/TBT-SPS 国家通报咨询中心的数据, 2014~2024 年全球技术性贸易措施 TBT-SPS 通报由 2014 年通报 2814 件至 2024 年通报 4913 件, 数量增长了近 2 倍, 每年通报量均超过 2000 件, 近 3 年每年通报量达到 4000 件左右[8]。

2.1.3. 绿色特征日益突出

近年来, 美国和欧洲等西方国家设置越来越多的绿色和安全贸易壁垒, 以期达到其贸易保护的目的。欧美相继发布了一系列法规和政策, 涉及“碳关税”、“碳足迹”、“碳护照”等相关内容, 其中, 《欧盟电池和废电池法规》要求碳足迹核算和声明要求在 2024 年 8 月正式生效, 向欧盟市场投放的电动汽车用动力电池进行全生命周期[9]。这些绿色贸易壁垒不仅涉及产品本身, 还延伸至产品的生产、加工、运输等全生命周期环节, 对我国出口企业生产流程产生重大影响, 提升企业合规成本。

2.2. 技术性贸易措施对我国企业的影响

2.2.1. 直接经济损失

当遭遇他国技术性贸易措施时, 出口企业会产生直接经济损失。如果企业产品在进口国技术性贸易措施要求不合时宜的情况下, 将遭受进口国的扣留、召回、销毁、退货等罚单, 从而产生大量直接的经济损失[10]。2023 年, 海关总署对全国 5700 家出口企业开展 2022 年度“国外技术性贸易措施影响”专项统计。结果显示: 2022 年中国有 18.02% 的出口企业遭受国外技术壁垒波及, 较 2021 年上升 1.59 个百分点; 由此引发的直接经济损失 3012.24 亿元, 比 2021 年再增 83.28 亿元, 增幅 2.84% [11]。

2.2.2. 新增合规成本

技术性贸易措施背后蕴含着技术法规、产品标准、合格评定程序等各种各样的繁复的制度和规范体系, 要想达到这一要求必然要花费大量的人力物力和财力来对公司产品进行更新换代、技术创新以及实施合规认证工作等, 在此基础上会滋生出很多新的不合规定的情形, 并产生更多的费用, 这就使得企业的合规成本提高成为了企业的一大难题之一。为了能够完全达到进口国的技术性贸易措施的要求, 所需要投入的资金将主要用于生产线的技术改造、关键设备的更替升级、产品的全过程检测认证等方面, 而制造业企业如果想要保证其产品的质量参数达到行业标准水平, 则需要引进相应价格较为高昂的高精度生产设备, 或者需要找专业的第三方机构为其产品进行全程的合规检测, 这些无疑都会增加该企业的生产运营成本, 从而减弱其在全球市场的综合竞争力。

2.3. 国内外技术性贸易措施预警系统及相关研究

2.3.1. 国内外技术性贸易措施预警系统

技术性贸易措施(TBT/SPS)的动态预警成为企业规避合规风险、抓住先机的有效保障, 在当今国际贸易往来的浪潮中发挥着举足轻重的作用。目前世界上的两大核心预警平台就是一种支撑点。一类是 WTO ePing 系统为代表的一类国际官方平台, WTO、UN 和 ITC 共同建立的世界范围内的 TBT/SPS 权威信息中枢, 打破各国官方通报壁垒, 供全世界用户从多维度检索 TBT/SPS 通报, 并可实现实时订阅, 精准到

需求方; 第二类是以我国的 TBT-SPS 国家通报咨询网为代表的一类国内官方平台。一方面它是我国履行 WTO 成员通报义务的核心载体, 另一方面也是国内企业查询获取国外技术法规信息的法定主渠道。将国外官方通报文件整理汇总后, 经过专业翻译并规范性梳理, 定点精准发送至国内市场主体, 为企业开展海外市场对接、防范技术贸易壁垒提供合规性信息支撑。

2.3.2. 技术性贸易措施预警系统的相关研究

对技术性贸易措施预警系统领域的相关研究虽然也形成了比较完整的内容体系, 但这都是基于以往的研究成果总结出来的一些看法。就重点来讲, 大致呈现出两条研究脉络, 一是影响评价的研究。以量化模型解构技术性贸易措施背后的经济效应。其中, GTAP 模型就是较为典型的代表性模型之一[12]。即基于技术性贸易措施作用下的贸易规模变化、部门产出变化以及对国家福利水平的作用途径展开精确测度, 从而得出 RCEP 区域内消解技术性贸易壁垒将对我国经济发展起到明显的正向推动作用。但不可否认的是, 目前大量的研究工作虽然建构起了完善宏观量化的体系框架, 但大多是针对某一国或者某个行业内的技术性贸易措施实施效果展开的, 并不具备指导企业进行生产活动调整或合理控制企业合规成本等微观层面上的实质性效用。二是信息管理研究。主要关注的是对技术性贸易措施通报信息的全流程管理, 主要包括信息的分类编码、检索优化、共享机制和服务体系构建等方面的工作, 致力于破除企业面临的“信息孤岛”, 解决企业获取技术性贸易措施的手段落后、速度慢的问题, 提升企业获取信息的水平。当前的信息管理研究主要还是停留在传统的流程优化上, 没有与自然语言处理、人工智能等智能分析技术相结合, 并没有达到企业所需要的精细化程度。

3. 网络爬虫和大数据技术在技术性贸易措施中的应用

在技术性贸易措施日益复杂和频繁的背景下, 传统的信息获取与应对模式已难以满足现实需求[13]。无论是人工搜集的低效率, 还是静态数据库的滞后性, 都使得企业在法规生效前难以完成风险识别与调整。为了应对这一挑战, 本文试图从网络爬虫技术和大数据技术出发, 探讨这两种技术结合应用的可行性。

3.1. 网络爬虫原理

网络爬虫是基于超文本传输协议栈与分布式调度框架的自动化数据采集引擎, 通过以下过程来实施抓取: 1) 控制器依据广度优先策略将统一资源定位符(Uniform Resource Locator, URL)注入待爬队列; 2) 下载器通过连接池与指数退避算法处理超时、重定向及反爬策略, 实现高并发抓取; 3) 解析器利用 CSS Selector/正则三元组合抽取法规标题、PDF 链接、生效日期及深层 URI, 完成递归发现; 4) 数据层经哈希去重、字段清洗与模式映射后写入 MongoDB 或 Elasticsearch 索引, 支持毫秒级检索与下游图计算[14]。该机制可把原本数周的人工搜集压缩至分钟级, 正契合本文对技术性贸易措施情报实时性、规模化的需求。

3.2. 大数据技术原理

大数据技术是以“分布式存储 + 并行计算 + 智能算法”为底座的数据密集型技术体系, 核心在于把传统数据库无法承载的 PB 级、多源异构、高速更新数据转化为可实时检索、可深度挖掘、可业务落地的信息资产。其底层通常依托 Hadoop、Spark、Flink 等框架, 先以对象存储实现横向扩展的冗余存放, 再通过内存计算或流式计算完成秒级到分钟级的数据处理流程与特征生成, 最后以机器学习或图算法对低价值密度信号进行升维, 输出高置信度的决策知识。正因具备“4V”能力——Volume(弹性扩容)、Velocity(毫秒 - 分钟级延迟)、Variety(文本/图像/时序/图数据同池处理)、Value(稀疏关键字段的精准抽取

与趋势外推)——该技术天然契合技术性贸易措施信息“来源分散、格式多元、更新高频、有效条款隐匿”的四重痛点, 使政府与企业得以在法规正式生效前完成风险识别与工艺调整, 从而将传统的“事后通报”模式前置为“事前预警”闭环。

3.3. 网络爬虫和大数据技术结合的可行性

网络爬虫是一种按照一定的规则, 自动抓取互联网信息的程序或脚本[15], 大数据技术具有处理海量数据的能力, 二者的结合对技术性贸易措施研究具有至关重要的作用。一是实现信息获取能力和监测能力的增强。网络爬虫能够 24 小时不间断地从全球范围内的各类网站中抓取最新的技术法规、标准、合格评定程序及市场准入要求等信息, 有效克服了传统人工搜集方式速度慢、覆盖面窄的弊端。通过数据技术对爬取的大量数据进行处理和分析, 可以敏锐感知市场对技术法规变化的反应, 识别潜在的技术壁垒或贸易风险点。二是合规管理变得更加智能与高效。一旦发现目标市场发布新规定或旧规修订, 大数据平台可以自动将获取的法规标准与企业产品数据库进行匹配分析, 系统可以快速识别出受影响的产品, 并向相关人员发出预警, 使得反应时间大大缩短。三是明显提高政府调控和决策的科学化程度。政府部门可借助这一技术组合, 从被动应对向主动监控转变, 及时掌握 WTO 其他成员发出的有关技术性贸易措施的通报, 对其潜在影响进行分析、对其是否构成对本国生产的不合理壁垒进行评估, 并为本国产业提供预警, 精准推送公共服务、信息及政策引导。四是重塑产业竞争格局。拥有先进技术的企业能够更快、更准确地获取信息并实现合规, 从而获得竞争优势; 而处于信息获取、合规效率劣势的中小企业由于无力承担相关的技术投入, 在市场准入方面面临较大障碍。这将促进产业结构重组和产业竞争格局的重塑。

4. 技术性贸易措施的应对建议

为了适应世界贸易组织的技术贸易规则, 提高生产企业对技术贸易措施的促进作用, 我国将依托大数据技术和网络爬虫技术, 优化信息实时采集、自动分析和精确预警体系。本文将从以下三个方面探讨应对技术性贸易壁垒的具体措施。

4.1. 完善技术贸易措施预警及配套制度

基于全球价值链深度重构以及绿色贸易壁垒频现背景之下, 打造良好的制度环境需要政府不断嵌入国际规则、完善预警机制、供给政策资源来不断降低企业的制度性交易成本, 同时政府还要参与到国际规则的制定中去, 推动多边谈判, 签订更多的技贸措施互认协议, 解决贸易争端, 为企业发展营造良好的外部环境。其次健全预警和支持体系, 完善建立及时发布动态趋势的技术性贸易措施预警, 使企业可以更好地了解自身发展所面临的情况变化。最后从研发和技术方面的资金支持、标准制定和能力培养、建立激励机制提高企业水平、提供防御措施四个层面出发设置专项资金给企业提供补助支持, 发挥政策的指引作用。

4.2. 提升企业技术性贸易措施应对能力

技术性贸易措施已经发展成为涵盖产品全生命周期的综合性合规要求, 在全球绿色转型、高标准规则迅速演进的大环境下, 创新力、管理水平、合规前置能力已经成为技术性贸易措施的限制壁垒, 而只有为企业扫清进出境中所遇障碍的企业方可将“合规成本”变成“竞争优势”。第一是自主发展, 即: 增强企业自主创新能力, 在技术研发方面加大投入, 在确保满足甚至超越产品进入目的市场的技术要求, 提升产品的性能和安全的同时, 自主突破关键技术; 第二是改进管理, 即: 完善企业管理制度, 在保证产品质量的稳定性、一致性的同时, 加强进料检验、工艺控制、成品检验等各环节的管控; 第三是跟踪

研究, 即: 及时对目标国法律法规标准开展动态跟踪研究工作, 提高企业合规意识、完善企业全流程合规贸易风险审查机制, 做好对企业各类人员尤其是对合规人员的专项培训工作。

4.3. 优化行业协会支持作用

行业协会须构建智能预警平台, 整合商务部、国家、WTO、SPS 通报平台及海外技术壁垒等数据源, 建立动态贸易数据库, 主动发布风险预警并提供企业精准咨询服务。首先在机制创新上, 通过进出口监控系统对产业风险进行预测、头部企业联合制定应对策略, 主导建立“政府-协会-企业”三位一体的协商机制。其次, 为增强企业应对复杂技术性贸易措施的实际操作能力, 组织专题培训, 普及技术壁垒知识, 加强能力建设, 为企业提供法律咨询、认证咨询和贸易的专项服务。最后, 由行业协会引进技术贸易措施专家组成专业团队, 与国际同业组织建立战略合作关系, 深度参与国际标准制定及技术研讨会等活动, 从而在国际规则制定的过程中, 增强我国产业的话语权。

5. 总结与展望

基于当前技术性贸易措施的发展动态、实际效果及国际发展动向, 进一步研讨了其在网络爬虫和大数据技术背景下的技术应用情况, 对企业的、行业的协会的以及政府三个主体均提出针对性较强的方法体系, 并对未来技术应用的纵深面进行了拓展, 分别从两个方面展开: 一方面是不断完善爬虫技术并提升智能化程度, 重点是抓取准确性和完整性的问题; 另一方面是加快融入人工智能、机器学习等新技术开展大数据挖掘与趋势预判, 实现数据资源化利用。同时拓宽视野, 将技术性贸易措施置身于知识产权保护、贸易政策措施调整框架中去考察, 形成一个跨学科、跨界别的交融体系, 从而完善相应的现代化应对策略。

参考文献

- [1] 黄肖林, 黄韶恩. 浅析东盟技术性贸易措施管理体系及特点[J]. 中国标准化, 2018(13): 127-132.
- [2] 刘晓洋. 技术性贸易壁垒内涵及应对[J]. 品牌与标准化, 2010(4): 52-53.
- [3] 吴月. 我国技术性贸易措施的有效保护度问题研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2007.
- [4] 王淼, 唐妍琪, 王若雅, 等. 基于大数据的技术性贸易措施情报预警模式探究[J]. 标准科学, 2024(6): 46-52.
- [5] 孙灏明, 江其蔚.“互联网+”的技术性贸易措施快速应对服务模式的研究[C]//中国标准化协会. 标准化助力供给侧结构性改革与创新——第十三届中国标准化论坛论文集. 无锡: 无锡检验检疫局公共质量技术中心, 2016: 105-112.
- [6] 李许, 李珺, 麦宝华, 等. 基于网络爬虫和大数据技术的技术性贸易措施应对研究[J]. 中国口岸科学技术, 2025, 7(2): 10-14.
- [7] 冀兆鹏. 上合组织国家技术性贸易措施对中国出口的影响及应对研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东财经大学, 2025.
- [8] 孙芳芳, 毛婧, 焦阳, 等. 新发展格局下技术性贸易措施的发展与影响[J]. 中国口岸科学技术, 2025, 7(2): 93-96.
- [9] 张雪林. 战略应对国外技术性贸易措施推动浙江更高水平对外开放[J]. 中国市场监管研究, 2024(11): 10-12.
- [10] 刘建华, 董建朋, 李洪林. 三步做好技术性贸易措施应对[J]. 中国海关, 2021(4): 30-31.
- [11] 张培, 姚瑾, 杜欢. 2023 年度国际贸易风险提示[J]. 中国海关, 2024(3): 8-32.
- [12] 刘冰, 陈淑梅. RCEP 框架下降低技术性贸易壁垒的经济效应研究——基于 GTAP 模型的实证分析[J]. 国际贸易问题, 2014(6): 91-98.
- [13] 傅斌友, 侯铺云, 黄磊, 等. 技术性贸易措施智能预警机制的构建[J]. 质量与认证, 2025(7): 89-92.
- [14] 顾勤. 网络爬虫技术原理及其应用研究[J]. 信息与电脑, 2021, 33(4): 174-176.
- [15] 方延风.“互联网+”背景下开源软件在科技情报研究中的应用——信息采集、存储和预处理[J]. 科技和产业, 2017, 17(8): 141-146.