

中美薄膜技术规范语料库的多模态语义表征研究

黄巧, 张阿林*

湖北工业大学外国语学院 湖北武汉

【摘要】技术全球化背景下,中美薄膜技术规范在跨境传播与互认中存在深层语义理解困境。本研究构建精加工中美薄膜技术规范平行语料库,结合语料库语言学定量与多模态话语定性分析,探究文本、视觉模态的语义表征及跨文化差异。结果显示二者存在系统性语义分歧:美方规范倚重物质过程与 shall 显性指令,彰显程序性权威;中方侧重关系过程与“应”类表述,突出定义性权威。视觉层面二者图像叙事、图文关系亦存在明显区别。本研究构建技术规范语义解读、跨文化翻译与本土化分析框架,并从精准度、一致性、可操作性完善其跨境传播质量评价体系。

【关键词】多模态语料库;语义表征;薄膜技术规范;系统功能语言学;跨文化传播

【基金项目】湖北工业大学 2025 年大学生创新训练计划项目:工业科技语料库的跨学科知识迁移 AI 系统建模研究

【收稿日期】2026 年 8 月 15 日

【出刊日期】2026 年 9 月 3 日

【DOI】10.12208/j.sdr.20260071

On multimodal semantic representation of Chinese and American thin-film technical specification corpus

Qiao Huang, Alin Zhang*

School of Foreign Languages, Hubei University of Technology, Wuhan, Hubei

【Abstract】This study constructs a parallel corpus of high-precision-processing Chinese-American thin-film technical specifications. Combining quantitative corpus linguistics analysis with qualitative multimodal discourse analysis, it explores the semantic representation and cross-cultural differences of textual and visual modalities. Findings reveal systematic semantic divergences: US specifications emphasize material processes and explicit imperatives marked by “shall” to demonstrate procedural authority; Chinese specifications prioritize relational processes and normative expressions such as “ying (shall/should)” to highlight definitional authority. Noticeable disparities also lie in visual image narration and text-image relations. Finally, an analytical framework covering technical specification semantic interpretation, cross-cultural translation, and localization was constructed, along with a quality evaluation system for cross-border dissemination refined in terms of accuracy, consistency, and operability.

【Keywords】Multimodal corpus; Semantic representation; Thin-film technical specifications; Systemic functional linguistics; Cross-cultural communication

1 引言

全球产业链深度整合背景下,技术规范作为跨国技术交流贸易的重要载体,对语义精准传递提出更高要求。薄膜技术支撑多项战略性新兴产业,中美作为该领域核心主体,其技术规范对接互认影响产业链协同,且技术全球化的需求已超出简单语义理解。中美薄膜标准体系存在结构性差异,研究需兼顾

规范互操作性、实践可操作性与文化适配性,厘清制度、行动导向及背后的文化动因。基于此,本文构建多模态语义表征框架,从文本与视觉层面系统剖析中美薄膜技术规范的语义特征及其跨文化差异。

2 理论框架与文献综述

2.1 系统功能语言学:文本语义分析的理论基

石

第一作者简介:黄巧,湖北工业大学外国语学院英语系学生;

*通讯作者:张阿林,湖北工业大学外国语学院副教授,研究方向:科技翻译。

Halliday 的系统功能语言学 (SFL) 为本研究的文本语义分析提供了核心理论支撑。SFL 将语言视为社会符号系统, 提出语言具有三大元功能: 概念功能、人际功能和语篇功能^[1]。概念功能关注语言如何表征主客观世界经验, 人际功能关注语言如何建构社会关系, 语篇功能关注语言如何组织信息流。

在技术规范文本中, 三大元功能具有特定的实现方式: 概念功能通过技术术语与过程类型的选择来定义技术对象与操作程序; 人际功能通过情态系统的选择来确立规范的权威层级与责任归属; 语篇功能通过主位结构与信息结构的安排来组织论证逻辑。SFL 的元功能框架为揭示技术规范的语义特征提供了系统的分析范畴。

2.2 视觉语法: 图像语义分析的核心工具

Kress 与 van Leeuwen 依托系统功能语言学创立视觉语法理论, 搭建起图像语义分析框架^[2]。该理论提出图像具备再现、互动、构图三大意义: 再现意义分为叙事再现与概念再现; 互动意义依靠接触、距离、视角构建图像与观者关系; 构图意义借助信息值、显著性、取景排布视觉语义层级^[3]。视觉语法为本研究解析技术规范内各类图示图表提供了完备分析工具^[4]。

2.3 多模态语料库语言学

新兴的多模态语料库语言学, 搭建兼顾文本、图像模态的语料库与分析框架。全国科技名词委相关研究提出, 多模态术语库建设需整合语内、语际、符际翻译, 借助图像、音频等符号转译语言符号, 为本研究提供了构建方法论^[5]。中科院自动化所的磐石·科学多模态语料库覆盖多门基础学科, 整合图文多层结构化信息, 运用图注语义增强策略明晰图文关联、充实科学语义, 其技术路线为本研究语料库搭建提供重要参考^[6]。

2.4 技术文本的语言与传播研究现状

近年来技术文本语言研究由术语翻译转向多模态分析^[7]。术语学层面, 学界聚焦术语系统性与标准化, 杨坤、汪梦琦 (2026) 搭建新能源汽车多模态术语库研究路径^[8], 王斯语 (2025) 探究语料库辅助社科期刊术语翻译标准化^[9], 陈家其等 (2026) 依托目的论考察烟草术语汉英翻译策略^[10]。多模态话语分析虽广泛用于广告、学术文本, 但鲜有针对技术规范语类的探讨。中外技术标准对比方面, 相关专著剖析中外标准体系差异^[11], 尤日淳 (2022) 构建包

含八项指标的差异分析框架, 为本文跨文化对比研究奠定实证支撑^[12]。

3 研究设计与语料库构建

3.1 语料库构建

来源: 本研究自建了中美薄膜技术规范平行语料库, 美方规范主要选自 ASTM (美国材料与试验协会) 发布的薄膜相关标准 (包括 ASTM D1894 塑料薄膜摩擦系数测试标准、ASTM E96 透湿性测试标准等), 中方规范主要选自 GB 国家标准系列 (包括 GB 10006 塑料薄膜摩擦系数测定方法、GB/T 1037 塑料薄膜透湿性测试方法等)。

规模与构成: 语料库为平行/可比语料库, 总规模约 30 万词。美方规范文本 15 万词, 中方规范文本 15 万词。图像材料方面, 共收录中美规范中的技术图示、流程图、示意图等约 200 幅。

多模态标注方案: (1) 文本层: 标注情态动词 (shall, must, should/应、须、宜)、技术术语 (barrier film, permeability/阻隔膜、透湿性)、过程类型 (物质过程、关系过程、心理过程)。(2) 图像层: 依据视觉语法, 标注再现意义 (叙事/概念)、互动意义 (接触/距离/视角)、构图意义 (信息值/显著性)。

(3) 图文关系层: 标注地位关系 (平等/主从) 与逻辑语义关系 (扩展/投射)。

3.2 分析步骤

利用 AntConc 软件进行词表、关键词、搭配分析, 锁定中美规范在情态动词、技术术语、过程类型使用上的频率差异^[13]。基于系统功能语法, 对焦点区域进行深度文本分析, 揭示差异背后的语义功能^[14]。然后运用视觉语法, 对配套图像进行多模态分析, 揭示中美规范在视觉表征上的偏好差异。最后综合文本与图像分析结果, 进行跨文化阐释。

4 文本模态的语义表征: 词汇语法视角

4.1 人际意义的表征: 情态动词的分布与功能

情态系统是人际意义的核心载体, 体现规范制定者关于权责与评判的立场, 中美薄膜技术规范在情态动词选用上存在系统性差异^[15]。美方规范以 “shall” 为核心, 界定刚性指令义务; “should”、“may” 分别对应建议、许可条款, 情态层级清晰, 呈现 “程序性权威”, 依靠精准规制操作程序建立权威。中方规范 “应” 使用频次接近 “shall”, 但语义边界模糊, 兼具强制义务与规范建议含义; “宜”、“可” 使用频次显著高于 “should”、“may”, 语义内涵更广,

在强制条款与推荐条款间形成缓冲区间。中方规范呈现“定义性权威”，依托界定技术属性确立权威，而非细化操作流程。

4.2 概念意义的表征：技术术语的构成与隐喻模式

技术术语是概念意义的核心承载者，中美薄膜技术规范在术语构成与隐喻模式上呈现显著差异。

以“barrier film”与“阻隔膜”为例：美方术语“barrier film”通过“barrier”（屏障）这一隐喻，强调材料作为“阻碍物”的功能属性——其核心语义是“阻止某种物质通过”。中方术语“阻隔膜”虽然字面意义相近，但“阻隔”一词更强调“隔离”的状态而非“阻碍”的动作，语义重心略有偏移。

更广泛的对比显示，美方技术术语更倾向于采用功能隐喻模式，如“release film”（离型膜）、“sacrificial layer”（牺牲层），强调材料在过程中扮演的角色；中方技术术语更倾向于采用属性描述模式，如“聚酯薄膜”、“聚乙烯膜”，强调材料的物质构成。这一差异反映了两种技术文化对“什么是技术的核心属性”的不同理解：美方更关注“功能”，中方更关注“实体”。

4.3 经验意义的表征：过程类型的偏好对比

过程类型是经验意义的核心载体，体现人类对世界经验的建构。中美薄膜技术规范在过程选择上存在明显差异：美方偏重物质过程，聚焦动作行为，侧重描述操作流程，凸显规范的实操指导属性；中方偏好关系过程，侧重定义与属性阐释，重在搭建概念知识体系。这源于两类技术文化对规范功能的不同认知：美方视规范为操作指南，中方将其视作知识体系。两种取向均具备合理性，但该差异或将在跨境标准互认过程中造成理解隔阂^[6]。

5 视觉模态的语义表征：视觉语法视角

5.1 再现意义：叙事过程与概念过程的偏好

中美薄膜技术规范在图像再现取向存在明显差异。美方规范图像侧重叙事再现，多用动作序列图表、流程图，依靠箭头、视线等向量关联要素，展现操作流程与演变过程，如透湿性测试标准以流程图完整呈现测试时序步骤。中方规范图像偏向概念再现，常使用结构图、剖面图、分类图，突出构件类别与结构关联，例如借助剖面图标注薄膜分层构造。美方文本多用物质过程，搭配叙事图像，共同形成过程导向技术语义；中方文本侧重关系过程，结合

概念图像，协同构建实体导向的技术语义。

5.2 互动意义：图像与读者的关系建构

互动意义聚焦图像建构的观看者社会关系，中美薄膜技术规范在接触、社会距离、视角三方面存在差异。接触层面：美方图像鲜少出现人物，无直接目光接触，属强调中立的提供型图像；中方以提供型为主，高风险警示场景偶用诉求型图像，主动建立观者联结。社会距离层面：美方多用中远景，拉开观察者与设备的距离；中方偏好近景、特写，拉近观者与技术细节的距离。视角层面：美方常采用水平正面视角，追求客观记录；中方多用微倾视角，侧重图像可读性，体现双方对读者友好度的不同认知。

5.3 构图意义：信息值的分布与显著性

构图意义关注图像内部各元素的信息分布与视觉层级。中美薄膜技术规范在信息值分布上呈现差异。美方规范中的图像通常将核心操作元素置于左侧或上方，符合“已知信息在左/上、新信息在右/下”的视觉信息结构。图像的视觉显著性主要通过色彩对比和细节呈现实现，突出操作的关键节点。中方规范中的图像通常将核心结构元素置于中心位置，符合“中心为重要、边缘为次要”的视觉信息结构。图像的视觉显著性主要通过线条粗细和标注密集度实现，突出结构的完整性。

6 多模态语义表征的跨文化阐释

6.1 语义表征的协同与分立：图文关系的跨文化差异

文本与视觉模态分析结合，可以进一步探究中美薄膜技术规范多模态语义协同模式差异。美方规范图文多为“平等+扩展”模式：文本载明操作流程，图像呈现动作序列，彼此互补拓展，依托物质过程与叙事再现构建程序性权威。中方规范图文多为“主从+投射”模式：文本界定技术概念，图像直观呈现结构，图像是文本概念的视觉投射，依靠关系过程与概念再现形成定义性权威。差异根源是技术文化认知不同：美方视规范为行动指南，侧重实操性；中方将规范视作知识载体，凸显知识性。

6.2 从语义差异到文化取向：中美技术规范的文化逻辑

中美薄膜技术规范的语义差异并非偶然语言选择，而是系统性文化差异在技术文本中的体现。权威维度上，美方依托程序恪守形成程序性权威，借“shall”承载强制效力；中方依靠概念界定形成定义

性权威,以“应”传递规范约束。客观上,美方借助物质过程塑造操作程序客观性,中方依托关系过程构建知识体系客观性。读者定位层面,美方依靠情态层级与图像视角面向专业从业者,中方情态语义偏模糊、图像特写面向学习者。两类范式各有适用场景,跨境传播时需合理调适。

6.3 本语义表征框架对技术翻译与写作的启示

基于上述分析,本研究构建技术规范翻译与写作的“语义表征清单”:一是情态选择保持一致,强制条款统一使用“shall”或“应”,建议条款采用“should”或“宜”,许可条款使用“may”或“可”,防止情态层级紊乱。二是过程类型讲求适配,操作指南类规范侧重物质过程,知识体系类规范侧重关系过程,契合文本功能定位。三是兼顾图文协同,文本采用物质过程时图像配合叙事再现,采用关系过程时图像匹配概念再现,达成跨模态语义呼应。四是树立文化自觉,技术传播者需明晰语言选择背后的文化逻辑,跨境传播结合受众文化预期作出适度调整。

7 结论

本研究自建中美薄膜技术规范平行语料库,融合语料库语言学与多模态话语分析方法,系统探究了中美薄膜技术规范在文本、视觉模态及图文协同层面的语义差异与话语特征。研究发现,文本层面美方规范依托物质过程与显性情态指令形成程序性权威,中方规范凭借关系过程与规范陈述凸显定义性权威;视觉层面美方以叙事再现与中景视角呈现操作客观性,中方通过概念再现与近景特写构建知识完整性;图文关系上,中美分别形成“主从+投射”与“平等+扩展”的差异化语义协同模式。本研究拓展了系统功能语言学元功能框架与视觉语法的应用场景,构建了技术规范图文关系分析框架,完善了跨文化技术文本多模态分析体系。同时,构建的技术文本语义表征清单,从精准度、一致性、可操作性上完善了技术传播质量评价体系,可为薄膜技术规范的撰写、翻译及本土化传播提供理论支撑与实践工具。

参考文献

- [1] 胡壮麟.系统功能语言学视野下的多模态话语分析 [J]. 外语教学,2007, 28 (5): 1-4.
- [2] 张德禄.多模态话语分析综合理论框架探索 [J]. 中国外语,2009, 6 (1): 24-30.
- [3] 李战子,陆丹云.多模态符号学:理论基础,研究途径与发展前景 [J]. 外语研究,2012 (2): 1-8.
- [4] 冯德正,张德禄,Kay O'Halloran. 多模态语篇分析的进展与前沿 [J]. 当代语言学,2014, 16 (1): 88-99.
- [5] 王海峰.多模态视域下视觉语法建筑术语库的构建与应用研究 [R]. 北京: 全国科学技术名词审定委员会, 2025.
- [6] 中国科学院自动化研究所. 磐石·科学多模态语料库正式开源[EB/OL]. [2026-01-08]. https://www.cas.cn/yx/202601/t20260107_5095432.shtml.
- [7] 王立非,葛海玲.我国技术文本翻译研究的热点与趋势——基于 CSSCI 期刊的可视化分析 [J]. 上海翻译,2021 (4): 23-28.
- [8] 杨坤,汪梦琦.新能源汽车领域多模态术语库构建与应用 [J]. 中国科技术语,2026, 28 (1): 126-131.
- [9] 王斯语.语料库辅助英语社科期刊术语翻译的标准化研究 [J]. 中国科技术语,2025, 27 (5): 114-116.
- [10] 陈家其,黄明彤,陈然,刘俊轶.目的论视角下烟草术语汉英翻译的现状分析及策略 [J]. 中国科技术语,2026, 28 (1): 84-86.
- [11] 宗敦峰,陈观福,唐文哲.中外技术标准体系对比研究 [M]. 北京:清华大学出版社,2021.
- [12] 尤日淳.中外技术标准差异对国际工程项目实施的影响机理 [D]. 北京:清华大学,2022.
- [13] 许家金.语料库语言学研究方法的演进与前瞻 [J]. 外语与外语教学,2020 (1): 1-11.
- [14] 戴光荣,王克非.基于语料库的技术文本翻译研究 [J]. 中国外语,2014, 11 (3): 82-88.
- [15] 王海燕.中美技术标准语言特征的对比分析 [J]. 中国标准化,2021 (3): 58-62.
- [16] 刘法公.论技术标准文本翻译的精确性 [J]. 中国翻译, 2016, 37 (3): 96-99.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS