

科技翻译教材评价模型与难度量化分析

单 宇 何 苗

(中南大学,长沙,410083)

摘要:教材难度评价是评价教材质量、衡量教材使用效度的重要指标,对教材编写与修订、课程改革实施具有重要参考价值。文章由教材难度因素的定性分析展开,以教材文本分析为研究对象,参考国外教材定量评价模式,依照课程大纲要求、主观需求分析及客观文本分析,设定教材评价指标体系,明确科技翻译教材难度量化评价机制,设计科技翻译教材难度定量评价模型、难度赋值表,并以两本本科科技翻译教材难度对比为研究对象,验证翻译教材难度模型效度与信度,是教材“文本取向”评价的可行性尝试,为科技翻译教材适用性选择与合理化编写提供借鉴。

关键词:科技翻译教材;教材评价模型;难度量化分析

[中图分类号] H08 [文献标识码] A [文章编号] 1674-8921-(2021)05-0080-11
[doi 编码] 10.3969/j.issn.1674-8921.2021.05.009

1. 引言

论文选取市场保有量高达 90% 的科技翻译教材为观察对象,以“评价”的哲学范畴作为教材评价指标体系构建逻辑起点,探讨教材评价的本质和任务,开展科技翻译教材评价模型设计与两本本科科技翻译教材难度实验研究。对科技翻译教材难度的分析,主观方面涉及受试教材使用者认知能力,如教材使用者的智力水平、知识掌握程度、前期基础、个性、动机、思维习惯等;客观方面为被试教材本身的复杂程度,如问题的表征线索、问题呈现方式等。本文以教材文本难度分析为主,为客观研究范畴,尝试测验理论最新发展、数理统计方法、国内翻译教材评价原则和标准(张美芳 2001,2015;庄智象 2009,2015;韩子满 2007;陶友兰 2006,2008,2010;傅敬民、居蓓蓓 2012;何刚强 2013;许多 2015;胡开宝、李翼 2016;肖维青、杜磊 2020)及国外教材评价工具(Fry 2002; LittleJohn 2011; Ur 2012; McDonough *et al.* 2013; McGrath 2016; Ryu & Jeon 2020)的综合应用,对两本本科科技翻译教材难度进行“文本取向”侧写数据对比,构建科技翻译教材难度定量分

通信作者简介:单宇,中南大学外国语学院教授。主要研究方向为翻译史研究、语料库翻译学、翻译教学。电子邮箱:yushan@csu.edu.cn

* 本文系教育部人文社科项目“基于定量分析的国内科技翻译教材研究(1978~2017)” (编号 19YJA880004) 的阶段性成果。

引用信息:单宇、何苗. 2021. 科技翻译教材评价模型与难度量化分析[J]. 当代外语研究(5): 80-90.

析模型,展开难度对比分析。构建同类多教材聚类,形成递阶有序多文本内容体系;正视教材影响因素,定性判断并赋值量化,明确评价重要性次序权值;通过综合计算各因素相对重要性的权值,强化教材评价的可操作性、科学性与客观性。为科技翻译教材修订、选择、评价提供客观依据。

2. 研究设计

2.1 模型设计

科技翻译教材评价模型设计以水平评估法评估影响因子、确立难度系数标准、通过文献阅读与问卷调查确定影响因素及各因素权重,以语言因素的阐述为主,确立难度自变量与因变量关联,用难度系数法对每个影响因素进行分类项量化统计数值设定。每个变量划分为若干水平,再加权平均计算每个因素量化指标。知识内容为教材主体;译例部分对知识点的阐释起辅助作用;练习部分是对知识内容的巩固,也是反映教学效果的重要途径。依据科技翻译教材本质属性,对内容难度、译例难度、练习难度层级赋值并计算,用加权平均的方法对每个难度因素给出一个量化的指标。具体步骤如下:

(1)通过访谈采集科技翻译教材专家意见,制定教材内容、译例、练习难度赋值标准。

(2)根据内容、译例、练习三个维度的难度评价赋值标准对每个维度中的每个影响因子按照 1、2、3 水平进行赋值。

(3)将数据代入加权平均公式计算各难度加权平均值。其公式为:

$$d_i = \frac{\sum_j n_{ij} d_{ij}}{n} \quad (\sum_j n_{ij} = n; i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3)$$

公式中:

d_i 表示各个维度的各难度因素的加权平均值;

n_{ij} 表示第 i 个难度因素的第 j 个水平的个数;

d_{ij} 表示第 i 个因素的第 j 个水平的赋值。

(4)根据对 d_i 的值的比较分析确定内容、译例、练习三个维度中各影响因子具体难度特征,数值越大,难度系数越大。

2.2 难度评价赋值表

作者根据相关文献选择了六位科技翻译教材编者、专家进行访谈,确定了每个模型的影响因子及其难度水平层级,制定内容、译例、习题三个维度难度评价赋值表。

(1) 内容难度赋值

选取三个层面纳入教材的内容难度:一是语言内容,即翻译单位结构复杂难度;二是理论层面,即理论的阐释层面难度,可分为微观层面阐述方法与技巧、中观层面阐述策略、宏观层面阐述原理;三是涉及学科,从单一的语言学研究向交叉学科发展。内容评价赋值标准如表 1 所示。

表 1 内容难度评价赋值标准

难度影响因素	层次	说明	赋值
语言内容	层次一	科技术语	1
	层次二	科技句法	2
	层次三	科技语篇	3
理论层面	层次一	从微观层面(即科技翻译方法与技巧)阐述	1
	层次二	从中观层面(即科技翻译策略)阐述	2
	层次三	从宏观层面(即科技翻译原理)阐述	3
涉及学科	层次一	语言学	1
	层次二	翻译学	2
	层次三	交叉学科:翻译学科与其他学科交融	3

(2) 译例难度赋值

科技翻译研究以科技翻译实践为基础,译例是教材的有机组成,对知识点的阐释起到良好的辅助作用。译例难度赋值参考语言单位等级,将教材中译例按语言单位分为词、句、语篇三级,三者所含信息量大小有异,阅读难度呈梯形上升;译例难度还体现在译例编写设计方式上,区分为:①纯译例列举;②对给出的译例进行简要分析与评价;③提供一个或多个译文进行对比分析。译例语言复杂度同样影响着译例难度。借鉴弗莱(Fry 2002)难度分级标准以及其测算句长和音节的长度的思路对教材中的译例进行测量计算。因教材的译例以词、句、语篇三种形式分散出现在书中,不具连续性,故在测量句长时在弗莱公式的方法基础上有所改动,选择直接计算原文或译文中英文单句句长和音节长度的方法,形成数据比值来表示译例复杂度。译例难度评价赋值标准如表 2 所示。

表 2 译例难度评价赋值标准

难度影响因素	层次	说明	赋值
译例层级	层次一	词法层面译例	1
	层次二	句法层面译例	2
	层次三	语篇层面译例	3
呈现方式	层次一	单纯列举译例	1
	层次二	提供译例分析	2
	层次三	提供一个或多个译例进行对比并提供详细译例解析	3
译例复杂度	层次一	句长/词长 >18	1
	层次二	$13 < \text{句长/词长} < 18$	2
	层次三	句长/词长 <13	3

(3) 练习难度赋值

练习是检测教学效果的重要途径,也是帮助学生在实践中巩固知识提升能力的方式。科技翻译教材常见题型可分为客观题:通过单选、填空、连线配对的形式,对课本知识点进行重现和简单运用;翻译题:通过科技术语的英汉互译、重点句型的翻译、篇章段落的翻译等来考查学生对知识点在词层、句层、篇章层面的运用;思考论述题:鼓励并引导学生对相关问题进行深入思考。题型不同,考察的侧重点和难度也有所不同。每道题蕴含的知识点也直接影响练习难度,知识点含量越多,题目难度越大。随机抽取三个 100 词的段落,计算其段落中句子的个数和音节的个数,并按照弗莱(Fry 2002)划分的 1~13 等级对语料难度进行划分。将练习难度从练习题型、知识含量和语料复杂度三方面进行评估,所得练习难度评价赋值标准如表 3 所示。

表 3 练习难度评价赋值标准

难度影响因素	层次	说明	赋值
练习题型	层次一	客观题(填空、选择、配对题……)	1
	层次二	翻译题(中译英,英译中)	2
	层次三	思考论述题	3
知识含量	层次一	单个知识运用	1
	层次二	两个至四个知识运用	2
	层次三	多个知识综合运用	3
语料复杂度	层次一	<7 级	1
	层次二	7 级—11 级	2
	层次三	>11 级	3

3. 科技翻译教材难度定量对比分析

3.1 分析对象

研究选取两本较具代表性的本科科技翻译教材:《科技翻译教程》(方梦之、范武邱 2015)及《科技翻译》(康志洪 2012)为实验研究对象,设计难度量化分析模型对教材各维度的影响因素难度值进行统计,开展两本教材的综合性评价。

3.2 分析过程

(1) 内容难度对比

以每章各小节知识点作为最小计算单位,并按照内容难度评价赋值标准表对每单位知识点进行赋值,经过测量统计得到图 1 和表 4:

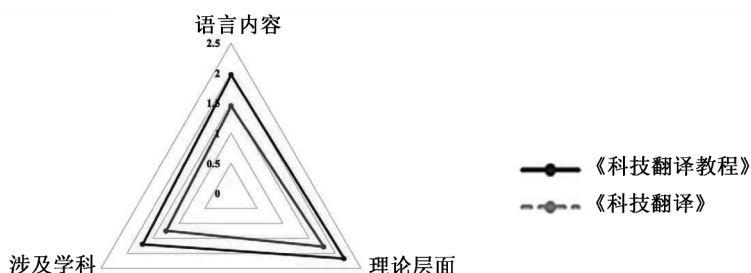


图1 教材内容难度比较雷达图

表4 教材内容难度因素量化指标

难度影响因素	赋值区	科技翻译教程 (知识点总量 96)			科技翻译 (知识点总量 40)		
		数量	百分比	加权平均	数量	百分比	加权平均
语言内容	赋值一 (科技术语)	29	30%	1.97	27	68%	1.45
	赋值二 (科技句法)	41	43%		8	20%	
	赋值三 (科技语篇)	26	27%		5	13%	
理论层面	赋值一 (微观层面)	19	20%	2.17	17	43%	1.78
	赋值二 (中观层面)	42	44%		15	38%	
	赋值三 (宏观层面)	35	36%		8	20%	
涉及学科	赋值一 (语言学)	51	53%	1.70	30	75%	1.25
	赋值二 (翻译学)	29	30%		10	25%	
	赋值三 (交叉学科)	18	19%		0	0%	

由图1和表4可以看出,《科技翻译教程》(范武邱、方梦之 2015)的知识点总量高于《科技翻译》(康志洪 2012)。在教材内容维度上,《科技翻译教程》在语言内容、涉及学科和理论层面三方面难度均高于《科技翻译》。两本教材难度差距最大的为理论层面,难度差距值为0.51,最小的为语言内容,难度差距值为0.39。

依据图1和表4教材内容难度因素量化指标数据,从语言内容、涉及学科、

理论层面三方面对两本教材量化数值进行阐述。

从表 4 数据可知,《科技翻译教程》在知识内容方面,科技句法比重为 43%,词汇和语篇所占比值分别为 30%和 27%,三个层次的比重均衡。说明该教材侧重于从科技句法层面进行阐释的同时,也兼顾科技词汇和科技语篇的论述。《科技翻译》在语言表现内容方面,词汇层面比例高达 68%。句法与语篇的比重分别为 20%和 13%。可以看出教材重点进行了科技词汇层面的阐释。作者在教材中用大量篇幅阐述了科技翻译中“词”的问题,分设英语科技词汇的形成和构词原理、科技翻译中的专有名词、词义的理解与译名的确定等章节内容。

依图 1 所示,两本教材在理论层面难度差异最大,由微观、中观、宏观三项赋值系数构成。由表 4 可得,《科技翻译教程》难度系数为 2.17,《科技翻译》理论层面难度系数为 1.78,《科技翻译教程》理论层面的总体难度表现高于《科技翻译》。《科技翻译教程》理论层面各层次比值分别为 20%、44%和 36%,理论知识遍布教材的各个章节,且集中于中观层面与宏观层面的表述,说明该教材重点关注了科技翻译策略与科技翻译原理。《科技翻译》理论层面表述以微观层面,具体科技翻译方法与技巧的阐述为主,如英语长句的翻译处理技巧,词语的替代与省略的翻译处理,关系从句与虚拟语气的处理等章节的设置。相对《科技翻译教程》而言,宏观层面的科技翻译原理阐述较少。

就教材涉及学科而言,两本教材均以语言学相关理论为编写基础,分别占比 50%和 75%;值得关注的是《科技翻译教程》的学科内容仍包含 19%交叉学科内容,具体体现在“科技翻译的得体、科技翻译的艺术性、科技翻译中的美学取向、逻辑分析与科技译文质量”等章节,注重结合美学、逻辑学内容的表述,内容极具震撼力,体现了该教材的时效性、先进性与对学科发展的关注。

(2) 译例难度对比

根据译例难度评价赋值标准,对教材中列举的每一个译例进行赋值,译例复杂度经过统计计算得到教材译例难度因素量化指标的数据,如图 2 和表 5 所示。

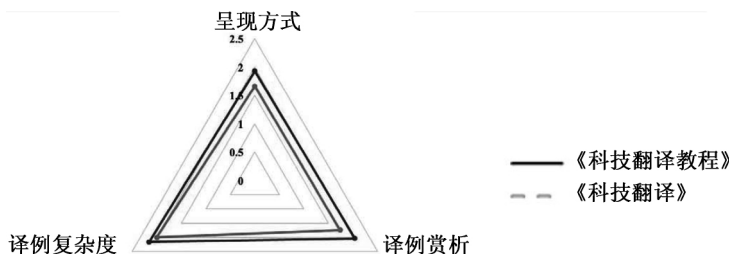


图 2 教材译例难度比较雷达图

表 5 教材译例难度因素量化指标

难度影响因素	赋值区	科技翻译教程 (译例总量 255)			科技翻译 (译例总量 221)		
		数量	百分比	加权 平均	数量	百分比	加权 平均
呈现方式	赋值一 (词法层面)	46	18%	1.93	85	39%	1.66
	赋值二 (句法层面)	182	71%		127	57%	
	赋值三 (语篇层面)	27	11%		9	4%	
译例赏析	赋值一 (单纯列举)	56	22%	2.04	83	38%	1.74
	赋值二 (提供译文分析)	129	51%		113	51%	
	赋值三(提供多种 译文对比分析)	69	27%		25	11%	
译例复杂度	赋值一 (句长/词长>18)	44	19%	2.16	90	40%	2
	赋值二 (13<句长/词长<8)	98	44%		75	20%	
	赋值三 (句长/词长<13)	79	37%		90	40%	

从图 2 可看出,从呈现方式、译例赏析和译例复杂度三方面来考量,《科技翻译教程》译例难度略高于《科技翻译》。其中两本教材难度值最大的影响因素都为译例复杂度,差异较小,仅为 0.16;译例呈现难度差最大,为 0.31。

教材中的译例以词、句、语篇三种形式呈现。从图 2 和表 5 可看出,两本教材列举的译例数量相差不大,在译例的呈现方式上,都以例句形式呈现为主,其次为词法层面的译例,篇章层面的译例所占比例较小。《科技翻译教程》句法层面和语篇层面译例占比为 71%和 11%,远高于《科技翻译》的 57%和 4%。而在词法层面的译例,《科技翻译》占比 37%,高于《科技翻译教程》。

译例呈现方式,从表 5 数据中可看出两本教材解析型译例比例均超过 50%,而《科技翻译教程》提供了对比译文的译例的比例高于《科技翻译》约 16%。《科技翻译教程》中“译文一”“译文二”“原译”“改译”词频明显高于《科技翻译》,益于学生多种选择的批判性思维方式的养成。《科技翻译》中 38%的译例,为相关知识点阐释提供了有效支撑。

句长/词长比值,即为译例复杂度。如表 5 所示,两本教材译例复杂度相当。《科技翻译教程》中的译例通常篇幅较长,平均句长为 27,用词简短,平均词长为 1.31(音节)。句型多为从句和并列句的套用。而《科技翻译》译例中,简短

易懂的短句和句长、词长的复杂句占较大比例,其平均句长为 19.9,平均词长为 1.5(音节)。两本教材的译例选择,均在一定程度上体现了教材编者的科技语体多元化、语域多样化及语类多类别,体现了教材内容的实用性,符合翻译本科教育语言应用要求。

(3) 练习难度对比

根据练习难度评价赋值标准,对两本教材中的练习题逐一进行赋值,经统计计算得到图 3 和表 6。

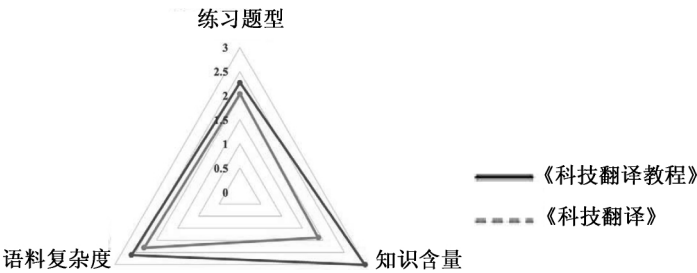


图 3 教材练习难度比较雷达图

表 6 教材练习难度因素量化指标

难度影响因素	赋值区	《科技翻译教程》 (习题总量 26)			《科技翻译》 (习题总量 67)		
		数量	百分比	加权平均	数量	百分比	加权平均
练习题型	赋值一 (客观题)	0	0%	2.27	5	7%	2.04
	赋值二 (翻译题)	19	73%		54	81%	
	赋值三 (思考题)	7	27%		8	12%	
知识含量	赋值一 (单个知识点)	0	0%	3	26	39%	1.88
	赋值二 (二至四个知识点)	0	0%		23	34%	
	赋值三 (四个知识点以上)	26	100%		18	27%	
语料复杂度	赋值一 (低于 7 级)	0	0%	2.6	0	0%	2.3
	赋值二 (7 级-11 级)	1	33%		2	67%	
	赋值三 (11 级以上)	2	67%		1	33%	

由图3所示,《科技翻译教程》与《科技翻译》差别较大,体现在知识含量因素的难度差距较大,难度值相差1.2。《科技翻译》的练习中知识含量层次比较为均衡,对单个知识点的考查比例较大,其次为考查两个至四个知识点的运用的练习,整体练习的编排呈现了从易到难的梯度。《科技翻译教程》练习的知识含量均处于层次三水平,即考查学生对多个知识的综合牵引运用,教材每章节后配套的翻译练习都以篇章翻译练习为主,辅以少数思考题和论述题,考查学生对所学知识的综合理解和运用能力。两本教材均以翻译题型为主,《科技翻译》翻译题型的比重略高于《科技翻译教程》。《科技翻译教程》教材中思考论述题型比重较高。《科技翻译》中的客观题以连线题、选择题为主。翻译题在词、句、篇的中英互译中均有涉及。《科技翻译教程》以语篇中英互译为主,在个别章节后附有思考讨论题。

对比分析两本教材练习题语料的复杂程度,抽样显示,《科技翻译》练习题段落中的平均句子数量为4.7,平均音节长度为157.3。与弗莱“阅读难度评估指示图”等级比对,7~11级区间段落占66%,11级以之上区间段落占33%。《科技翻译教程》平均句子数量为3.7,平均音节长度为155.7,11级之上区间段落占66%,7~11级区间段落占33%。《科技翻译教程》练习翻译题中英文语料多长句短词,平均句长为27,平均词长为1.9。《科技翻译》翻译练习翻译题英文语料句子略短,句中多长词,平均句长为21,平均词长为2.4。总体而言,两本教材练习题语料的复杂程度相差不大,两本教材练习难度相当。

4. 实验结论

将统计数据代入 $d_i = \frac{\sum_j n_{ij} d_{ij}}{n}$ ($\sum_j n_{ij} = n; i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3$) 后得到

各影响因素的加权平均值,如表7所示:

表7 总体难度加权平均值汇总表

难度因素	难度赋值层面	《科技翻译教程》	《科技翻译》
内容难度	语言内容	1.97	1.45
	理论层面	2.17	1.78
	涉及学科	1.7	1.25
译例难度	呈现方式	1.93	1.66
	译例赏析	2.04	1.74
	译例复杂度	2.16	2
练习难度	练习题型	2.27	2.04
	知识含量	3	1.88
	语料复杂度	2.6	2.3

教材难度加权平均数值显示,《科技翻译教程》总体难度系数略大。《科技翻译教程》从语言内容来看,以句法层面的阐述为主;理论上侧重于翻译策略和宏观的翻译理论的论述;从涉及学科数据来看,语言学与其他学科比重各占一半,科技翻译学科与美学、逻辑学交融关系阐述有一定量的体现;从译例方面来看,教材句法层面译例占比最大。译例多用短词和长句,语法结构复杂,译例后有分析,有的还提供了多个对比译例及其效果分析;从练习方面来看,数量少,质量精,以语篇翻译题为主,考查学生对所学知识的综合运用能力,翻译题的语料多长句,考查学生对从句、并列句的翻译技巧,对学生要求较高。总体上,该教材从翻译学科角度出发,为科技翻译学习者构建宏观学习系统。

《科技翻译》教材以培养科技翻译者翻译职业技能和实践能力为宗旨,偏重于科技词汇层面,以微观科技翻译方法与技巧及中观层面的科技翻译策略阐述为主;教材涉及的学科集中于语言学和翻译学。教材中的译例以词、句层面为主,语篇层面的较少,50%译例均有必要分析,译例包含简短易懂的例句和句型及用词复杂的长难句。在练习方面,教材突出科技翻译的实践性,题型丰富,题量大,翻译题的语料句子较短,用词较为复杂。题目的编排存在难度梯度,倡导以学、练结合的方式提升科技翻译能力。

实验结果显示,两本教材“文本取向”的难度分析结果与问卷调查统计的教材使用者评价结果基本一致,信度吻合度较高,明确难度评价模型对难度测量的有效性与实用性,多维度难度对比分析可为科技翻译教师的教材选择提供参考,同时为科技翻译教材难度把控提供参数标准,为建立基于定量统计“文本取向”的教材难度评价体系提供可行性方案。

5. 结语

本文运用数理统计方法建立科技翻译教材难度定量评价模型,将定性分析的科技翻译教材影响因子考量与科技翻译教材文本内容定量统计数据呈现相结合,尝试为科技翻译教材“文本取向”评价提供较为科学的方法。在评价内容设计方面,重视教材内容与翻译能力培养的一致性;在评价程序设定方面,开展基于实证的教材难度评价;在评价模式延伸方面,图文结合难度赋值,定量难度分析赋能。基于定量统计的评价模型为定性分析教材评价范式形成有益补充,关照教材内部评价与外部评价的融合,探索教材评价与难度分析的客观性、科学性与数据化方法。

参考文献

- Fry, E. 2002. Readability versus leveling [J]. *The Reading Teacher* 56(3):286-291.
Little John, A. 2011. The analysis of language teaching materials: Inside the Trojan Horse [A]. In B. Tomlinson(ed.) *Materials Development in Language Teaching* (2nd edn.)

- [C]. Cambridge: Cambridge University Press. 179-211.
- McDonough, J., C. Shaw & M. Hitomi. 2013. *Materials and Methods in ELT: A Teacher's Guide* (3rd edn.) [M]. Oxford: Wiley-Blackwell.
- McGrath, I. 2016. *Materials Evaluation and Design for Language Teaching* [M]. Shanghai: Shanghai Foreign Language Education Press.
- Ryu, J. & M. Jeon. 2020. An analysis of text difficulty across grades in Korean middle school English textbooks using coh-matrix [J]. *Journal of Asia TEFL* 17(3):921-936.
- Ur, P. 2012. *A Course in Language Teaching: Practice and Theory* [M]. Beijing: Foreign Language Teaching and Research Press.
- 方梦之、范武邱. 2015. 科技翻译教程[M]. 上海:上海外语教育出版社.
- 傅敬民、居蓓蕾. 2012. 应用型本科高校外语专业翻译课程建设探索[J]. 当代外语研究(2): 49-53, 66.
- 韩子满. 2007. 论新科技英汉翻译教材的编写[J]. 解放军外国语学院学报(3):51-55.
- 何刚强. 2013. 彰显特色,知行并举——本科翻译专业教材编撰应处理好五个关系[J]. 上海翻译(2):42-45.
- 康志洪. 2012. 科技翻译[M]. 北京:外语教学与研究出版社.
- 胡开宝、李翼. 2016. 当代英语教材语料库的创建与应用研究[J]. 外语电化教学(3):34-39.
- 陶友兰. 2006. 翻译目的论观照下的英汉汉英翻译教材建设[J]. 外语界(5):33-40.
- 陶友兰. 2008. 翻译专业汉英翻译教材的建构模式新探[J]. 外语界(2):10-19.
- 陶友兰. 2010. 基于语料库的翻译专业口译教材建设[J]. 外语界(4):2-8.
- 陶友兰. 2014. 从英汉科技翻译教程的编著谈专题类翻译教材建设[J]. 当代外语研究(2): 58-62.
- 许多. 2015. 文本选择、文体把握与术语翻译——关于法律翻译教材编写的思考[J]. 中国翻译(3):59-62.
- 庄智象. 2009. 《大学英语》:从一部教材到一个产业链[J]. 编辑学刊(1):53-58.
- 庄智象、孙玉、严凯、谢宇、韩天霖、刘华初、王雪梅. 2015. 国际化创新型外语人才培养与教材体系构建研究[M]. 上海:上海外语教育出版社.
- 肖维青、杜磊. 2020. 从教材走向教学——教材视域下的中国视听翻译教学探索(2005-2019)[J]. 外语研究(1):52-57, 112.
- 张美芳. 2001. 中国英汉翻译教材研究(1949-1998)[M]. 上海:上海外语教育出版社.
- 张美芳. 2015. 探索翻译教材建设,促进翻译专业教育——《我国翻译专业教材建设:理论构建与对策研究》述评[J]. 上海翻译(2):54-57.

(责任编辑 邓梦寒)