

[文章编号] 1003-4684(2022)03-0085-04

非英语专业学生视译认知负荷眼动实验研究

张 蔚, 刘 洋

(湖北工业大学外国语学院, 湖北 武汉 430068)

[摘 要] 为揭示非英语专业学生视译过程中学生的认知负荷、翻译策略的选择及存在的问题,利用眼动追踪技术结合测后访谈法对高校非英语专业大学生视译 *The Economist* 节选文章的眼动过程进行分析研究。实验结果显示:视译过程中认知负荷具有高度的词法与句法依赖性。词法方面包括与理解语料主旨大意相关的词、与西方社会文化背景相关的词、抽象词汇、涉及到隐喻用法的词、容易造成混淆的时间词和数词;句法方面主要是某些用法复杂的连词引导的从句。结论:眼动追踪技术与视译过程的融合,能够优选视译过程呈现方式。

[关键词] 眼动技术; 非英语专业; 视译; 认知负荷

[中图分类号] H059 [文献标识码] A

眼动追踪技术通过考察被试眼睛在单位时间内注视目标事物的顺序来确定其作为行为主体的注意焦点。眼动追踪技术不仅为翻译过程理论研究提供了全新的研究视角及理论模型,也使翻译过程实证研究中数据收集方法更加可靠、更具有可操作性^[1]。国内外研究者们通过研究证实了眼动研究可探索译员的翻译心理过程^[2-4]和认知负荷^[5]。Sweller^[6]提出的认知负荷理论认为,认知负荷的实质就是工作记忆负荷,可用于衡量工作记忆在特定时间内加工信息时的强度大小^[7]。眼动数据可以帮助我们了解哪些增加了翻译过程中的认知负荷^[5]。目前翻译过程研究应用于认知负荷研究主要集中在英语专业学生^[8]、MTI 专业的研究生^[9]及专业译员^[10],对于非英语专业学生的考察比较鲜见^[11-12],而且大多数研究聚焦于对眼动数据进行量化分析,结合质性分析如调查问卷、访谈的研究较少。本文拟从眼动追踪技术得出的量化数据及访谈得来的质性分析出发,探究非英语专业学生视译过程中认知负荷、翻译策略的选择及存在的问题。

综上,本文研究问题为:1)非英语专业学生视译的眼动指标中注视时间最长的前 10 个词分布情况;2)它们反映的视译认知负荷的类型及表现特征。

1 研究设计

1.1 研究工具

1)使用 Tobii Pro Fusion250 便携式眼动仪设

备获取眼动数据。此眼动仪有高达 250 Hz 的采样率,配置双眼动传感仪和双追踪模式,同时结合 24 英寸显示屏显示视译文本。实验过程中使用这套设备,能够做到在被试者熟悉的环境中完成数据采集,不仅能使被试者感到舒适,还能得到高质量和高精准确度的眼动追踪数据(理想状态下约为 0.2°RMS)。

2)整合闫国利、白学军^[13]编著的《眼动研究心理学导论——解开心灵之窗奥秘的神奇科学》和闫国利等^[14]撰写的《阅读研究中的主要眼动指标评述》中的反映认知负荷的常用眼动指标(表 1),将眼动数据结果整理见 2.1,并使用 SPSS 26.0 绘制受试单个词注视时间箱式图来验证受试单个词注视时间是否符合正态分布。

表 1 视译过程中常用眼动指标

常用眼动指标		反映的认知负荷
时间 维度	首次注视时间 (first fixation duration)	词汇通达模式及 词汇反应敏感度
	总注视时间 (total fixation duration)	对较慢和较长时 间的认知加工过 程敏感度
	平均注视时间 (mean fixation duration)	认知加工的整体 情况
空间 维度	注视次数 (number of fixations)	阅读材料难度和 阅读水平高低

1.2 语料选择

改革开放 40 多年来,中国成为世界第二大经济体,中国零售行业作为经济发展的重要驱动力,正在

[收稿日期] 2021-12-01

[基金项目] 湖北省教育厅人文社会科学研究项目(20Y40);湖北省教育厅科学研究计划项目(B2018042)

[第一作者] 张 蔚(1989-),女,湖北襄阳人,湖北工业大学硕士研究生,研究方向为外语教育

[通信作者] 刘 洋(1979-),女,吉林白山人,湖北工业大学副教授,研究方向为认知语言学

引领世界的潮流。本文选择 *The Economist* 杂志 (2021) 名为 *The future of e-commerce—Retailer everywhere should look at China* (做零售,看中国) 文章第一段作为视译语料,文章透过中国零售业对世界购物方式的影响来展示中国经济对世界经济的影响力,因此是展示中国为世界经济复苏做出贡献、构建中国包容开放务实的正面大国形象^[15] 的合适语料。语料共 4 句,114 字。为了解语料的难度,使用陆小飞^[16] 开发词汇复杂度分析器 LCA 和二语法复杂度分析器 L2SCA 进行分析,并参考徐鹏、闫正坤^[17] 中选用的四个维度中具有代表性的指标作为测量语料词汇复杂度与句法复杂度的依据。分析结果见表 2 和表 3。

表 2 语料的词汇复杂度(LC)

测量指标	语料	六级快速阅读 ^[20]
词汇密度(LD)	0.57	0.553
词汇高级度 1(LS1)	0.38	0.316
动词高级度 1(VS1)	0.29	0.149
修正类性比(CTTR)	5.6	9.637

表 3 语料的句法复杂度(L2SC)

测量指标	语料	六级快速阅读 ^[20]
每个 T 单位的子句数量(C/T)	1.677	1.845
平均 T 单位长度(MLT)	19.167	20.441
每个 T 单位中的并列 短语数量(CP/T)	0.5	0.498
每个 T 单位中复杂名词性 短语数量(CN/T)	2.833	2.631

通过比较实验语料与大学六级快速阅读的词法复杂度和句法复杂度,发现实验语料与大学六级快速阅读难度大致相当,符合 3 名非英语专业受试的教育背景。

1.3 数据收集

- 1)眼动实验程序编辑的具体步骤为眼动仪轨迹校准、实施视译实验、可视化分析、数据分析及导出。
- 2)访谈的形式为一对一访谈,与每名受试的访谈时间约为 10—15 min,访谈问题涉及到 3 名非英语专业大学生的专业、四六级成绩、毕业年限、大学英语课程中翻译的教学情况、视译过程中的阅读理解情况、造成视译困难的原因以及使用的翻译策略情况等 6 个问题,其中开放性议题约占 2/3,封闭性问题约占 1/3。

2 研究结果及分析

2.1 眼动指标分析

眼动指标分析见表 4、表 5。为验证 3 名受试单个词注视时间是否符合正态分布,使用 SPSS 26.0 绘制了箱线图(图 1),发现受试 2 存在 4 个异常值

(chimney、superhuman、revolution 和 shopping),受试 3 存在 3 个异常值(decade、suburbia 和 investor),这些异常值属于 3 名受试注视时间最长的 10 个词,且 10 个词的注视时间远高于 3 名受试的单个词平均注视时间(分别为 1.4 s、1.23 s 和 2.23 s),将这些词进行分类整理,并分析其反映的认知负荷。

表 4 各项眼动指标

受试	总注视时间/s	单个词平均 注视时间/s	单个词平均 注视数/次	总注视 数/次
受试 1	184.69	1.40	5.45	534
受试 2	162.81	1.23	5.30	567
受试 3	374.08	2.23	9.52	1085

表 5 受试注视时间最长的 10 个词及其注视时间 s

	受试 1		受试 2		受试 3
2020	3.22	malls	2.83	Amazon	4.32
chimney	3.25	years	2.84	dumped	4.40
investors	3.38	suburbia	2.92	super- markets	4.43
Wall	3.38	euphoria	3.01	firms	4.91
Walmart	3.49	pandemic	3.14	handful	5.18
profits	3.62	doorstep	3.36	letterbox	5.68
super- markets	3.63	chimney	3.59 *	malls	5.71
euphoria	3.74	super- human	5.13 *	decade	6.44 *
efforts	3.75	revolution	5.38 *	suburbia	6.44 *
handful	3.96	shopping	6.15 *	investors	6.47 *

* 表示受试单个词注视时间箱式图里的异常值。受试 2 的异常值 17、18、84 和 55 分别代表 shopping、revolution、superhuman 和 chimney;受试 3 的异常值 92、50、27 分别代表 investors、decade 和 suburbia

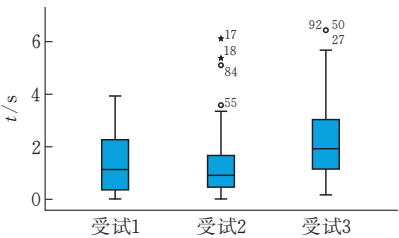
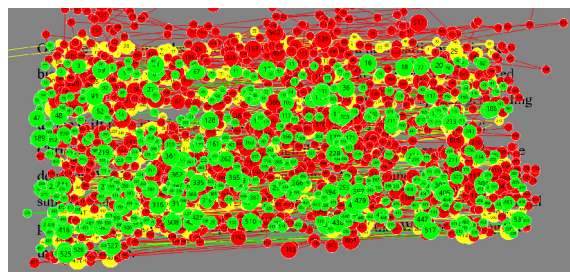


图 1 3 名受试单个词注视时间箱式图

1)与理解语料主旨大意相关的词。如受试 1 的 investors(3.38s)、efforts(3.75 s)、profits(3.62 s)、supermarkets(3.63 s),受试 2 的 malls(2.83 s)、pandemic(3.14 s),受试 3 的 malls(5.71 s)、investors(6.47 s)、supermarkets(4.43 s),受试在这些词上注视时间较长说明受试在理解大意方面较其它的词承受了更大的认知负荷。

2)与西方社会文化背景相关的词,特别是一些专有名词。如受试 1 在 Wall Street 中的 Wall (3.38 s)、Walmart(3.49 s),受试 2 的 superhuman (5.13 s),受试 3 的 Amazon(4.32 s),受试在这些词

上注视时间较长,结合热图与访谈结果得知,受试在这些词的前后搭配的识别方面花费时间较多、眼跳距离较大(图 2),说明受试对相关社会文化背景知识不熟悉。



圆圈内数字表明眼动轨迹顺序,圆圈大小表示注

视时间长短,线段表示眼跳距离

图 2 3 名受试眼动轨迹热图

3)抽象词汇。如 euphoria(受试 1 为 3.74 s、受试 2 为 3.01 s)、pandemic(受试 2 为 3.14 s)和 suburbia(受试 2 为 2.92 s、受试 3 为 6.44 s),虽然这 3 个词超出了大学英语六级词汇范围,但是结合前后语境和语义关系应该能推测其内涵,然而在推测过程中,受试的认知负荷增加,在有限的时间内未找到合适的语义。

4)涉及到隐喻用法的词。语料中出现 3 处隐喻:第 1 处 shopping revolution 为战争隐喻,将购物方式的革新隐喻为一场革命;第 2 处 forget the chimney 和第 3 处 doorstep 均为概念隐喻中的实体隐喻(即把事件、行为、情感、思想等抽象概念转化为实体)^[18],把圣诞节时圣诞老人送礼物(代表旧的购物方式)与快递送货上门服务(代表新的购物方式)分别隐喻为烟囱和门口。受试在隐喻处注视时间较长说明受试在努力理解隐喻的含义,结合译文分析发现,受试在隐喻的源域与靶域迁移方面出现较大的认知困难,无法将 chimney 与圣诞老人关联、无法将 doorstep 与新的配送方式关联。因此,3 名受试均未能正确翻译出隐喻含义,只是按照字面意思进行了翻译。

5)容易造成混淆的时间词和数词。如受试 1 的 2020(3.22 s)、受试 2 的 years(2.84s)、受试 3 的 decade(6.44 s),由于语料包含多处时间状语,加重了受试的认知负荷,导致受试在分析与产出方面消耗了过多精力,使注视时间较长。

2.2 访谈结果

在对 3 名受试进行的访谈中了解到:受试 1 与受试 2 毕业于酒店管理专业,受试 3 毕业于国际贸易专业,毕业年限分别为 2 年、4 年和 7 年。3 名受试大学期间均通过大学英语六级考试,但 3 名受试均表示大学期间的英语课几乎没有与翻译讲解相关

的部分。

在问到被试阅读整篇文章时是否理解其大意,3 名被试均表示视译前没有被给予充分的时间通读全文,以至于在视译过程中频繁眼跳到后文内容以及频繁回视前文内容。

在问到被试在单个词上注视时间较长(如超过 3 s)的原因,3 名受试均给出如下理由:不理解语篇的背景信息;不认识某单词或不知道该单词在语境中的具体含义以及没有意识到或是没有理解语篇中隐喻。这表明访谈结果与前文根据眼动数据分析的结果一致。

在问到视译过程中存在的困难时,受试 1 与受试 2 表示存在某些词,如 superhuman 和 cutting edge,虽然理解意思但难以找到对等的汉语表达,使译文更符合汉语的表达习惯;他们还表示因为没有上过相应的翻译课程,因此不会使用翻译技巧(如增减词、变换词性、调整语序等)使句子达到通畅。受试 3 表示虽然意识到需要调整语序(如将第一句中的状语从句由主句后调整到主句前),但对第四句的复杂结构感到束手无策,因此只能按源文的语序来翻译。

在语料的句法方面,值得注意的是,语料第 1 句“Over the past ten months most people in the rich world have participated in the biggest shopping revolution in the West since malls and supermarkets conquered suburbia 50 years ago.”中“since”引导的从句为时间状语从句,应该翻译为“自从”,3 名受试中只有受试 3 翻译正确,正确率仅为 33.3%,另外两名受试将其翻译为“因为”,这说明他们对“since”的用法不熟悉,同时对句子的逻辑关系不清楚。参考牛津高阶英汉双解词典(第七版)^[19],我们了解到“since”作为连词的用法:1. since 引导时间状语从句,意思为“从…以后;自…以来”,例如:It was the third time that she'd met visitors since she'd moved to New York. 2. since 引导原因状语从句,意思为“因为;由于;既然”,例如:Since we were in the area, we considered that we should stop by and see them. 因此在翻译“since”作为连词引导的从句时应该根据从句与主句的逻辑关系判断属于哪种从句,从而翻译出相应的逻辑含义。同理,语料第 4 句“Workers at a handful of firms, including Amazon and Walmart, have made superhuman efforts to fulfill online orders, and their investors have made supernormal profits as Wall Street has bid up their shares on euphoria that Western retailing is at the cutting edge.”中“as”引导的从句

为原因状语从句,应该翻译为“因为,由于”,但由于“as”引导的从句类型更多,根据牛津高阶英汉双解词典(第七版)^[19]可知,包括以下5种:1. as引导时间状语从句,意思为“当…时;随着”,例如:As he grew older, he gained in self-confidence. 2. as引导方式状语从句,意思为“照…方式”,例如:Please leave the door as it is. 3. as引导原因状语从句,意思为“因为;由于”,例如:Mary might need some help as she is new here. 4. as引导让步状语从句,意思为“尽管;虽然;即使”,例如:Rich as Bill was, there was something that he felt unsatisfied. 5. as引导定语从句,意思为“正如;如同”,例如:As is known to us all, the environment around us is getting worse. 因此,就语料第4句中“as”一词含义的理解与翻译,3名受试在有限的时间内、在无法识别句子“as”引导的从句与主句的逻辑关系的条件下,采取了将“as”直接跳过不翻译的方式,对正确理解原文造成一定影响。

3 结论

本研究从认知心理学视角出发,挖掘了眼动知识结合访谈法对于视译过程研究的适用性,为探索视译过程中的认知负荷提供了客观的数据支撑。本文选取了与大学英语六级快速阅读难度接近的语料,通过分析3名非英语专业学生视译过程中的眼动指标与注视时间最长的前10个词,了解到视译过程中认知负荷主要集中在词法与句法上。词法方面包括与理解语料主旨大意相关的词、与西方社会文化背景相关的词、抽象词汇、涉及到隐喻用法的词、容易造成混淆的时间词和数词;句法方面主要是某些用法复杂的连词引导的从句。由此反映出非英语专业学生面临着阅读技巧不足、文化知识欠缺、单词与语法熟练度低、翻译理论、技巧及实践不足等问题。

本研究对于视译过程研究的启示为:基于略读、跳读等阅读技巧和长难句练习的阅读能力培养、文体知识准备、词汇积累及隐喻能力培养的深度练习,可以为学习者构建丰富的认知图示,丰富视译过程中的语境信息,减轻认知负荷压力,从而提高翻译效率。

本文也有一定的局限性:首先,受试数量较少,造成非英语专业学生的专业覆盖类型偏少,后续试验应加大受试数量使实验覆盖的非英语专业类型更广;其次,实验语料在文体上偏向经济新闻类文章,应该扩展语料的文体类型,使语料覆盖的文体类型更加均衡。

[参 考 文 献]

- [1] 刘永杰,许悦萌,牛一琳. 眼动追踪技术与翻译过程研究:基于知网数据的计量分析[J].深圳社会科学,2020(3):131-141.
- [2] 冯佳,王克非. 探悉翻译过程新视窗:键盘记录和眼动追踪[J].中国翻译,2016(1):12-18.
- [3] 赵雪琴,徐晗宇. 逻辑连词对汉英视译过程中认知负荷影响研究——一项基于眼动的研究[J].外语研究,2018(5):7-11.
- [4] MCDONALD J L, CARPENTER P A. Simultaneous translation: idioms interpretation and parsing heuristics[J].Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour,1981(20):213-247.
- [5] 苏雯超,李德凤,曹洪文. 论口译认知负荷的眼动研究[J].外语学刊,2021(3):109-114.
- [6] SWELLER J. Cognitive load during problem solving: effects on learning[J].Cognitive Science,1988(2):257-285.
- [7] KALYUGA S. Cognitive load theory: how many types of load does it really need? [J]. Educational Psychology Review,2011(23):1-19.
- [8] 陈雅平. 视译质量、朗读质量和眼动指标的相关性研究[D].南京:南京理工大学,2020.
- [9] 王家义,李德凤,李丽青,等. 译员阅读加工的认知机制——基于眼动追踪技术的实证研究[J].外语电化教学,2018(182):84-90.
- [10] MONIKA PŁUYCZKA. Eye-tracking supported research into sight translation. lapsological conclusions [J]. Translation Studies and Eye Tracking Analysis, 2013(9):105-138.
- [11] 连小英,康志峰. 眼动跟踪靶域与视译速效研究[J].中国外语,2019,16(4):104-111.
- [12] 康志峰,连小英. 视译眼动跟踪靶域:注视点与绩效[J].上海翻译,2020(1):25-31.
- [13] 闫国利,白学军. 眼动研究心理学导论——解开心灵之窗奥秘的神奇科学[M].北京:科学出版社,2012.49-54.
- [14] 闫国利,熊建萍,臧传丽,等. 阅读研究中的主要眼动指标评述[J].心理科学进展,2013,21(4):589-595.
- [15] 代逸群,胡芳. 多模态隐喻视角下的中国国家形象“自塑”——以《中国日报》海外版头版插画为例[J].湖北工业大学学报,2020,35(6):64-70.
- [16] 陆小飞,许琪. 二语句法复杂度分析器及其在二语写作研究中的应用[J].外语教学与研究,2016,48(3):109-420.
- [17] 徐鹏,闫正坤. 基于语料库的 CET-6 阅读语言复杂性对比研究[J].安顺学院学报,2021,23(1):50-51.
- [18] LAKOFF G, JOHNSON M. Metaphors we live by [M].Chicago: University of Chicago Press, 1980.
- [19] 霍恩比. 牛津高阶英汉双解词典[M].第七版.王玉章,译.北京:商务印书馆,2009.