

AI 赋能口译员自我提升的闭环框架研究

刘 畅

西南林业大学外国语学院, 云南 昆明

收稿日期: 2025年11月17日; 录用日期: 2025年12月12日; 发布日期: 2025年12月23日

摘 要

本文以生成式人工智能时代口译员自我赋能为导向, 设计构建AI 赋能口译员自我提升框架(AI-SIF), 进行模块化功能实现口译闭环, 译前利用大语言模型抽取术语并预测难点等, 译中实现实时转写和翻译, 译后借助大语言模型生成报告写进术语库形成闭环反馈学习、提升学习效率。以“气候变化风险加剧”主题演讲为测试实例进行对比实验, 译前准备效率、术语覆盖率和理解度提升, 译中漏译误译明显减少, 译后复盘效率提高, 证明AI-SIF对于口译工作质量和学习效率提升有巨大帮助, 为口译员学习和实践提供可操作可验证的支持。

关键词

人工智能, 口译, 自我赋能, workflow 重构, 闭环框架, 案例研究

The AI-Supported Interpreter Self-Improvement Framework (AI-SIF): A Closed-Loop Approach to Empowering Interpreters

Chang Liu

Faculty of Foreign Languages, Southwest Forestry University, Kunming Yunnan

Received: November 17, 2025; accepted: December 12, 2025; published: December 23, 2025

Abstract

This study introduces a novel closed-loop framework, the AI-Supported Interpreter Self-Improvement Framework (AI-SIF), which integrates AI tools throughout the interpreting workflow. The system employs large language models to automate terminology extraction and challenge prediction

文章引用: 刘畅. AI 赋能口译员自我提升的闭环框架研究[J]. 新闻传播科学, 2025, 13(12): 2234-2241.
DOI: 10.12677/jc.2025.1312310

during pre-task preparation, provides real-time assistance through speech recognition and machine translation during interpretation, and generates performance reports with updated terminology databases post-task. This creates a self-reinforcing cycle for continuous skill development. A case study on climate change risks confirmed AI-SIF's effectiveness: it boosted preparation efficiency and terminology coverage, reduced interpretation errors, and accelerated post-task review. This demonstrates AI-SIF's significant value in enhancing both interpreting quality and learning efficiency, providing operational and verifiable support for interpreters' learning and practice.

Keywords

Artificial Intelligence, Interpreting, Self-Improvement, Workflow, Closed-Loop Framework, Case Study

Copyright © 2025 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

1.1. 研究背景

随着 ChatGPT、Claude、Gemini 以及其他各类生成式大语言模型(人工智能革命)的迅猛发展,翻译业正面临新一轮的技术革命。认知负荷模型(Gile, 1995)认为译员在口译活动中的认知负荷是在有限注意资源条件下进行的认知感知、记忆、转换和输出等任务。口译活动是高认知负荷活动,译员在译前需要做很多背景知识的准备,需要做译名的单词等,译中受信息过载和瞬间决策的压力,译后由于没有客观手段复盘,认知负荷较高。

1.2. 文献缺口

已有研究大多是针对 AI 在口译教学中的辅助地位[1](如: SPOC 翻转学习)进行评析,或对其作为单一的工具的地位进行评析,较为碎片化,缺乏“以译员为中心”且译前译中译后一以贯之的系统性构架,译员在译前译中译后的工作中很难整合散乱的人工智能资源,持续提升自身。

1.3. 研究问题

本研究的探索目的就是给译员一个闭环式的 AI 辅助框架,方便上手,容易理解,适合翻译的整个过程,指导译员在口译全流程中有效利用 AI。

1.4. 价值与创新

在口译技术发展进程中,计算机辅助口译(CAI)工具都各有所长[2],如 InterpretBank [3]支持自动语音识别和实时转写,具备术语管理和翻译功能,但仍定位于静态管理,其工作流呈开环特征,功能集中于译前准备与译中查询,缺乏译后环节与数据的闭环联动,也难以实现个性化学习支持。本研究提出的 AI-SIF 框架在此基础上实现了三方面突破。首先,利用大语言模型实现术语与知识的实时分析与生成,摆脱对静态术语库的完全依赖。其次,通过译后复盘自动生成个性化复习内容并反馈至译前,形成自我进化闭环循环。另外,LLM 根据译者个体表现数据生成定制化学习路径,实现真正意义上的个性化赋能。

AI-SIF 的创新性不仅体现在技术整合层面,更在于构建了一个以数据驱动和个性化学习为核心的口

译员持续成长生态系统。通过本研究,将认知负荷模式结合生成式 AI,扩展口译技术理论跨域,提供“一站式”口译学习和实践框架,帮助译员在前、中、后三个时期系统地降低认知负荷,提高职场竞争力。

1.5. 论文结构安排

第二章回顾 AI 对口译界研究现状;第三章是“AI 赋能口译员自我提升框架”介绍,包括模块与运行框架;第四章用“气候变化风险加剧”的讲话来演示框架使用;第五章是框架赋能,包括伦理与技术边界;第六章总结研究现状与研究局限并展望未来的实证研究。

2. 文献综述

计算机辅助口译(Computer-Assisted Interpreting, CAI)经历了离线术语库、在线检索、实时转写、机器翻译的技术跃迁。自 20 世纪 80 年代,语音识别(ASR)和机器翻译(MT)日趋成熟;2010 年至今,口译技术进入爆发期,移动互联网、云技术、大数据、语音识别、术语技术、语料库技术等发展迅猛。但由于技术本身还不够成熟,相关定义与研究呈现出局部化、碎片化特征,缺乏系统性和宏观性思考[4]。近年来,深度学习驱动的大语言模型(LLM)进一步提升了语义匹配、上下文生成的能力[5],催生了以闭环学习为核心的 AI-SIF 框架。

基于生成式大语言模型、自动语音识别和机器翻译(简称 MT)等技术快速发展,给口译教学、口译实践和口译质量评价带来新机遇[6]。研究重点为教学上的辅助,ChatGPT 等平台提供情景会话、术语词卡、实时反馈等方式辅助学生加强术语记忆和课堂参与;实践上的辅助,如通义千问、Otter.ai 等数秒内生成字稿,减少了数字、专有名词的错误听力,DeepL 等高质量的 MT 在专有领域译后校对误差低于通用 MT,译员能快速完成交叉验证;质量评析上的辅助,如 BLEU 等自动指标加人工评审,对 AI 辅助口译流畅度和信息完整度能快速评分。以上研究验证了 AI 单个环节的作用,整体上还是碎片化的[7],缺少通贯全过程的衔接设计、译员为中心的系统化工作流程。

在 AI 普及前,自学和同业讨论、现场经验、培训三种方式是口译员发展的主要途径。自学与座谈不易搜集信息,资料多,需要自我选择;从现场经验中增强应变能力,但认知成本较高,事后靠回忆问题无法明确;职业培训课固定化难补短板,机会少、成本高。这些路径的共性,是 AI 赋能的方向。

根据传统路径和 AI 理论潜力进行对比,归纳本文研究出发点如下:译前,传统手工检索难,AI 自动提取术语、智能练习,译员高效提炼;译中,传统记忆和笔记结合,AI 实时转录可做译员的“第二脑”;译后,传统反思难量化,基于转写的多维自动分析和模式识别可量化感性认知,译员便于改进。总的来看,传统流程割断、经验累积难,AI 全流程闭环、数据带路、自适应个性化[8]。已有研究证实 AI 在课堂、实时转录和机器翻译等环节的作用,但以译员为中心的全过程译前、译中、译后衔接缺乏,本文在此基础上提出“AI 赋能口译员自上而下,口译学、口译实践可操作、可验证全流程”的框架。

3. AI 赋能口译员自我提升框架构建

3.1. 基于 Gile 认知负荷模型的设计理念与基本原则

AI 赋能口译员自我提升框架即 Artificial Intelligence-Supported Interpreter Self-Improvement Framework (AI-SIF),本框架以译员学习和工作要求为导向,人工智能只在认知消耗低、效率高的地方提供技术支撑,仍把译员的掌握权还给本人。为使译员持续提升,框架采用闭环管理螺旋学习策略,译后回溯形成的错译新知识点、新词自动回归译前做准备,循环往复,译员可在原有基础上量化反馈练习,同时模块式架构使译前、译中、译后三大模块各自独立,若有技术迭代需要(机器翻译模型更新),只需要更换对应模块,而不改变框架体系。

根据认知负荷模型[9],译员的精力主要包括记忆精力(M-effort)、听辨精力(L-effort)、产出精力(P-effort)和协调精力(C-effort)四类[10]。本文的 AI-SIF 框架正是依据精力负荷模型,对口译不同阶段的认知负荷进行针对性转移。

译前阶段,传统口译要求译员在检索专业术语并记背,属于典型的记忆精力(M-effort)。AI-SIF 译前模块自动生成术语表,减少了译员的精力付出,甚至某些情况下译员在记忆层面只需浏览而非即时回忆,显著降低记忆负荷。译中阶段,在交传(CI)中,译员先完成听辨后再进行产出,因而记忆精力(M-effort)与听辨精力(L-effort)占据主要负荷;而在同传(SI)中,听辨与产出几乎同步进行,听辨精力(L-effort)与协调精力(C-effort)成为关键负荷[11]。AI-SIF 框架译中模块的实时转写功能使译员不必对每个音素进行细致听辨,听辨精力(L-effort)因此下降。但译员需要在听、机器翻译输出、术语弹窗之间切换,要求的协调精力(C-effort)有所上升,实现了“负荷转移”。这也要求译员基础能力必须扎实且对其协调精力的分配有所挑战,不同水平和能力的口译员增加的协调精力(C-effort)达到的效果不同,但考虑到机器产出的转写文本降低的听辨精力(L-effort),性价比极高。这也表明 AI-SIF 框架是在口译专业和行业内,满足对 AI 赋能有针对性需求的使用对象。译后阶段,传统复盘需要译员自行对照原文、标注错误并记录学习点,属于产出精力(P-effort)和协调精力(C-effort)的双重负荷。AI-SIF 这一模块能自动生成错误报告并写入术语库,译员只需审阅报告,产出精力(P-effort)大幅下降。

总体来看, AI-SIF 框架通过重构认知负荷结构,口译过程中的记忆、听辨与产出负荷显著降低,只有协调负荷会根据不同译员情况出现轻微上升。在此原理基础上, AI-SIF 框架这种负荷结构的优化能提升译员的工作流效率,总体实现准备时间缩短、错误率下降,为译员自我能力的持续发展提供了有效路径。

3.2. 框架总体结构

整个系统分为三层功能,第一层功能是译前智能准备,从议程、文献语料等输入中自动抽取专业术语,自动生成场景预演脚本;第二层是译中实时辅助,对现场音频采用自动语音识别,机器翻译、大语言模型等工具实现实时字幕和实时翻译提示;第三层功能是译后精准复盘,对译后稿进行标注、统计和分析,更新语料库。三层形成闭环系统,译后复盘错误报告和新术语自动入词,在下次的译前准备可自动加入预演材料中,实现螺旋学习。

3.3. 三大模块的输入 - 处理 - 输出(见表 1)

工作流程分解表见表 1。

Table 1. AI-SIF: workflow table
表 1. 口译员自我提升的 AI 赋能框架：工作流程分解表

模块	输入	关键 AI 处理	输出
译前智能准备	<ul style="list-style-type: none">会议议程、主题文献译员个人学习目标	<ol style="list-style-type: none">LLM + Prompt 自动抽取专业术语并生成术语表基于检索生成情境问答脚本按出现频次与难度排序	<ul style="list-style-type: none">术语卡片(可导入 Anki、Quizlet)预演脚本(情境对话、模拟会议)
译中实时辅助	<ul style="list-style-type: none">现场音频流(麦克风实时采集)译员即时查询需求(专有名词、背景信息)	<ol style="list-style-type: none">通义千问等实时转写DeepL (或自研 MT)完成双向翻译	<ul style="list-style-type: none">双语实时字幕
译后精准复盘	<ul style="list-style-type: none">译后录音、译文稿译员自评日志	<ol style="list-style-type: none">LLM 错误标注(漏译、误译、用词不当)统计分析错误率、术语使用频次、错误模式将新句对、错误案例写入统一语料库后续学习建议)	<ul style="list-style-type: none">可视化错误报告(图表)针对性复习卡片(重点错误对应记忆卡)能力提升报告(进步趋势与

3.4. 框架运行机制

闭环是整个框架的核心运转方式。经过译后复盘而产生的错误标注和新词语自动填充术语库，下轮的译前准备阶段 LLM 将会重新调用这些词，形成新的预演脚本和记忆卡，实现螺旋上升式学习。保存了译员的错误分布情况、词库高频词和交互日志，基于此信息可以不断用 prompt 权重给译员推荐易错点的译文和提示，进行高度个性化推荐学习。

技术层面，子模组按照译员的条件运行，可以随时进行替代或升级；统一日志和错标、统管术语库和术语库存储、使用和记录。音频、视频数据都存储在译员本地或安全可信的企业私有云中，符合相关的行业保密要求，提示的实时内容符合职业伦理，避免译后稿件的泄密。

3.5. 小结

该框架从译前译中译后三个角度按译员的需求设置译前预热、译中实时辅佐、译后精准复盘的闭环式流程，循环往复，学习积累；模块化设计可进行技术替代或迭代；个性化智能推荐精准靶向译员的短板进行辅助。一言以蔽之，为口译员持续不断地提供丰富、人性、自我提升的学习平台，为口译实践专业化数据化发展提供技术支持。

4. 框架的实践应用与案例阐释

本章将同一篇气候变化风险加剧的演讲以传统模式(Control Group)和 AI 能力加持模式(Experimental Group)分别进行试验，历经译前、译中、译后结三个阶段，采集两组实验数据，直观展示 AI-SIF 在实际口译工作中的实践运用。

4.1. 译前准备的对照

传统的方法是，译员首先用 Word、PDF 阅读器或浏览器打开文件，然后手工标出词和长难词汇，每一个词都用搜索引擎或字典逐一搜索，中文释义、英文背景知识等，检索完毕后在文章的结尾自译词表，词表里英文词、中文译名、简单释义。最后译员自己动手演练，模拟口译现场，靠的是译员自己记忆单词、搜索的速度和排版的能力。

AI 辅助模式，译员只需将稿件上传或粘贴到大语言模型对话窗口，随后发送 4 条 Prompt (示例)：

- Prompt 1 (术语提取)：“请分析这篇关于气候变化风险加剧的演讲稿，提取所有专业术语和关键概念，生成一个包含‘英文术语、中文翻译、简明释义(1~2 句话)’的表格。”
- Prompt 2 (内容摘要)：“请用中文来总结这篇演讲稿的核心论点、逻辑结构和主要结论。”
- Prompt 3 (难点预测)：“从口译员的角度，指出讲稿中可能难以翻译的句子或段落(如长难句、文化负载词、修辞手法等)，并提供你的翻译建议。”
- Prompt 4 (提问)：“如果你是此篇演讲稿的听众，根据这篇演讲词的内容，请回答下面的问题：5 个问题，并请给出答案。”

通过上述 Prompt，译员能够在几分钟之内获得术语表、梗概、难点和 Q&A，且均为结构化文字，之后可以直接导入 Anki 或其他学习系统。

4.2. 译中实时辅助的对比

在传统口译流程中，译员在现场凭借听力和记忆进行口译，遇到不熟悉的表达想要查阅，会增加认知负荷，影响口译流畅度等口译效果。

在传统的口译活动中，译员在听力、记忆力口译时，对于不熟悉的说法，想看一下，就增大了认知

负荷，降低了口译的流利度等。

AI 模式在完成译前工作后，开启本地 ASR (如通义千问)实时转写功能，将演讲录音实时转写成演讲文字，并使用其机器翻译功能，直接输出为双语字幕，口译员可边口译边打开口译窗口，查看模型实时难预测阶段的翻译建议，节省口译查询的时间和精力，保障口译的准确性和完整性。

4.3. 译后精准复盘的对比

传统模式的复盘完全依赖译员对照官方字幕或已有译文，手工逐句核对错误并记录漏译、误译、用词不当等信息，过程耗时且易遗漏细节。

AI 模式下，将整个对话语料连同 AI 生成的词库、重难点解析等一并纳入 LLM，或在原有 LLM 对话内容基础上加入“对比对译文，把全部错误标出，提改进建议”等 prompt，模型输出结构化的纠错报告，列出错误点，错误位置，纠错方式，并把每条错误所对应的词或句子拼接起来，按需形成 Anki 复习卡片，形成闭环，出错直接变成下次译前预演素材。

4.4. 实验数据概览

以下表格是对两种模式有关指标结果的总结(见表 2) (表格中的数值为实验样例值，数值会随译员经验、来稿难度、AI 模型使用略有变化)。

Table 2. Indicator results
表 2. 指标结果

指标	传统模式	AI 赋能模式
总准备时间(准备及视译演练)	约 60 分钟	约 35 分钟
术语表及长难句词条数	31 条(手工筛选)	47 条(模型全抽取)
漏译次数	2	1
错译次数	7	2
译后错误率	39 %	13 %

从上文可以看出，AI 赋能模式的译前准备更高效全面，译中漏译错译次数显著下降，最终推动总体错误率从 39%大幅降至 13%，无论是在时间、信息覆盖率还是错误率这三个方面，AI 赋能式模式都具有一定的竞争力，应用 AI-SIF 框架使口译全过程效能提升。

4.5. 框架落地要点及结论

在本框架中，译前智能准备、译中实时辅助和译后精准复盘被划分为相互独立的三大模块，且便于在不同平台或工具之间自由切换，从而提升系统的灵活性与可拓展性。在译前和译中自动检索、预测难点和翻译提醒，把翻译认知负担从译员转移到机器，使译员集中精力关注语言表达、语言文化及临场发挥，译员工作压力减轻、口译水平提高。在译后，AI 将译后产生的错误报告直接存储到已有术语数据库里，在下一轮译前自动将出错词条或短语标记为显学，这样，译员复习时就能有意识地关注薄弱环节，形成反馈效应，学习效果不断循环上升，实现质量持续提升。为了保证该方案的可复制可推广性，实验中用到的 Prompt、完整对话记录、所有产出模板以项目文档形式存储，团队之间可以共享这些项目文档或者将其开源，让更多口译团队在不同的场景下落地人工智能赋能方案。

通过对比传统流程与 AI-SIF 框架的完整闭环，实验验证了 AI 赋能模式在译前准备、译中辅助、译后复盘三个关键环节的有效性。AI 赋能模式在时间、信息覆盖、错误率以及整体工作负荷上均表现出显

著优势，并通过闭环循环实现持续学习，为后续在更大规模、更多语言对以及多模态情境下运行 AI-SIF 框架提供了可操作的借鉴。

5. 赋能效应与边界思考

5.1. 认知负荷的显著降低

根据认知负荷理论，工作记忆容量是有限的，若产生过多的外在负荷会抑制形成长时记忆。本框架在译前阶段通过 LLM 自动抽取并结构化核心术语，并且可根据需要生成能直接导入 Anki 的术语卡片，使译员无需自行检索杂乱信息，减少外在负荷，提供系统化高效的译前准备。在译中阶段，实时双语提示减少译员听力压力和精力负荷。

5.2. 个性化学习路径的实现

大型语言模型是根据用户历史记录实时调整 Prompt 权重，每次交互都会自适应强化译员的薄弱部分。将用户的自然语言历史描述编码后与任务嵌入拼接，向模型注入用户历史个性化描写。在译后回溯时，将错误标记与新术语写回记忆库，在下次译前准备阶段自动增加其权重，形成闭环式精准个性化学习路径。

5.3. 职业竞争力的提升

闭环的工作机制可以给出量化能力提升报告，为译员带来绩效的客观表现，可供译员自评或相关岗位晋升考评等使用。而个性智能翻译可以根据用户情况、语种水平等调整译语，靠近译员口译风格。可见，AI 赋能译员在减轻译员常规工作负担的同时，为译员在高阶场合和商务等服务中提供更多成套的技术帮助。

5.4. 伦理、局限与风险

5.4.1. 数据隐私

会议音频、译文会涉及到商业机密、敏感信息，如果直接将原始数据传到云端模型，会漏泄机密。本地化的模型部署或者本地部署的模型，端到端加密传输，可以保障功能实现和保密要求。

5.4.2. AI 幻觉

LLM 产生术语释义或提示语提示仍有可能出现不恰当或杜撰的倾向，应设置阈值，人工二次纠正阈值，应设置阈值，人工二次纠正阈值，避免错误的引导。系统应设置阈值，应设置阈值，人工二次纠正阈值，避免错误的引导。

5.4.3. 过度依赖

译员长时间使用 AI 辅，会导致译员丧失自主判断事物的能力。译员在平时的练习和使用中，要秉持“AI 为辅、译员为主”，也要时常进行无 AI 的实操训练，以保持译员专业判断的敏锐性。

5.4.4. 技术迭代

工具的更新换代过快，框架容易失效。模块化使得框架中的子模块(术语抽取、在线转写、标注偏差)都是单独可替换的，如果有新的模型或工具出现需要更换框架，可以按需选择。比如硬件技术更新的话，可以让译员用此框架作为参照思路生成自己的新平台。

5.5. 人的核心竞争力仍不可替代

即使 AI 在检索信息、自动翻译和错误统计方面能做得更为出色，但 AI 也仍然无法复制文化理解、

情感沟通、伦理判断等高阶文化知识。本框架试图利用 AI 解放认知资源,让译员集中注意力做高阶工作,而不是 AI 取代译员本身。低阶认知任务的卸载,准确的个性化提示,使译员将更多的注意力集中在跨文化语境理解和现场情绪把控与职业伦理判断上,人机协同[12]效益将最大化。

6. 结语

本研究从口译员自修与实践应用方面搭建了 AI 赋能口译员自我提升框架(AI-SIF),由译前智能准备、译中实时辅助、译后精准复盘三方面构成,运用闭环运行模式,确保译员持续学习和提升。AI-SIF 通过对 Gile 认知精力的精准负荷转移,实现了译前记忆负荷的大幅削减、译中听辨负荷的显著降低以及译后产出负荷的有效压缩。本实验表明, AI-SIF 框架能够帮助口译员节省认知资源,减少漏译错译, AI-SIF 量化反馈赋能,使译员有效进行自修。

研究局限在于目前仅仅是根据公开数据及已有工具的案例演示进行,没有大样本的实证检验;涉及到语音识别、机器翻译技术和大规模语言模型技术,本研究本身可能存在场景以及使用译员的不同条件、技术本身存在迭代,框架的功能会因技术不同而需再检验等问题。

放眼未来,框架可以朝着以下方向进一步深化:基于该框架设计口译员 AI 能力评测模型,为口译员 AI 职业发展提供范本;搭建插件生态、一体平台,维系框架的易用和可持续发展等,让 AI-SIF 真正从概念成为成熟的体系,实现口译全流程的数字化转型。

参考文献

- [1] 王洪林. AI 时代基于 SPOC 的深度翻转口译学习模式研究[J]. 外语电化教学, 2019(3): 69-75.
- [2] 钱多秀. 试析计算机辅助工具在口译中的应用[J]. 民族翻译, 2011(4): 76-80.
- [3] Fantinuoli, C. (2012) InterpretBank—Design and Implementation of a Terminology and Knowledge Management Software for Conference Interpreters. University of Mainz.
- [4] 王华树, 杨承淑. 人工智能时代的口译技术发展: 概念、影响与趋势[J]. 中国翻译, 2019, 40(6): 69-79+191-192.
- [5] 王华树, 张成智. GenAI 时代的翻译实践模式: 技术迭代、业态变革与趋势展望[J]. 外语教学, 2025, 46(1): 53-58.
- [6] 赵伊琳. Gen AI 工具赋能口译教学探析——以造车术语口译为例[J]. 中国科技话语, 2025, 27(6): 88-97.
- [7] 王华树. 信息化时代背景下的翻译技术教学实践[J]. 中国翻译, 2012, 33(3): 57-62.
- [8] 金汤. 在个性化口译训练中的应用人工智能语音翻译技术[J]. 湖北第二师范学院学报, 2022, 39(1): 104-108.
- [9] Gile, D. (1995) Basic Concepts and Models for Interpreter and Translator Training. John Benjamins Publishing Company. [https://doi.org/10.1075/btl.8\(1st\)](https://doi.org/10.1075/btl.8(1st))
- [10] Gile, D. (2017) Testing the Effort Models' Tightrope Hypothesis in Simultaneous Interpreting—A Contribution. *Hermes—Journal of Language and Communication in Business*, 12, 153-172. <https://doi.org/10.7146/hjlc.v12i23.25553>
- [11] Gile, D. (2009) Basic Concepts and Models for Interpreter and Translator Training (Revised Edition). John Benjamins.
- [12] 杨艳霞, 刘润泽, 陈莹. 人机协同时代翻译学习者机器翻译素养量表的编制研究[J]. 外语界, 2025(5): 77-85.