

人工智能时代“机器翻译 + 译后编辑”能源类文本汉译英教学案例建设及实践应用研究

许卉艳, 马小然, 康晋璇, 刘兆兴, 贺佳玉

中国矿业大学(北京)文法学院, 北京

收稿日期: 2023年2月22日; 录用日期: 2023年3月21日; 发布日期: 2023年3月30日

摘要

MTI课程教学突出“实践性与实用性”, 案例教学是最佳方法之一, 而传统的纯人工翻译案例已经无法满足人工智能时代MTI教学及人才培养的需求, 有必要建设“机器翻译 + 译后编辑”的教学案例, 以服务于翻译教学实践。本文通过分析100个自编能源类文本汉译英教学案例, 对比分析机器翻译与人工译后编辑的优劣, 总结翻译案例建设经验, 并提出相应的教学应用建议, 以期培养出适应新时代需求的合格翻译人才。

关键词

能源类文本, 汉译英教学案例, 机器翻译 + 译后编辑, MTI教学实践

A Study of the Construction and Application of C-E Translation Teaching Cases of Energy Texts with “MTPE” Model in the Era of AI

Huiyan Xu, Xiaoran Ma, Jinxuan Kang, Zhaoxing Liu, Jiayu He

School of Law and Humanities, China University of Mining & Technology-Beijing, Beijing

Received: Feb. 22nd, 2023; accepted: Mar. 21st, 2023; published: Mar. 30th, 2023

Abstract

MTI teaching highlights “practicability and practicality”, and case teaching is one of the best methods, while the traditional cases of pure human translation can no longer meet the demands of MTI teaching

文章引用: 许卉艳, 马小然, 康晋璇, 刘兆兴, 贺佳玉. 人工智能时代“机器翻译 + 译后编辑”能源类文本汉译英教学案例建设及实践应用研究[J]. 现代语言学, 2023, 11(3): 1125-1145. DOI: 10.12677/ml.2023.113155

and training in the era of artificial intelligence (AI), so it is necessary to construct teaching cases of machine translation (MT) + post-translation editing (PE) (MTPE) to serve translation teaching practice. Through analyzing 100 self-compiled cases of C-E translation of energy texts, this paper makes a comparative analysis of the advantages and disadvantages of MT and human PE, summarizes the experience of translation case construction and puts forward corresponding teaching application suggestions, with a view to cultivating qualified translators who can meet the needs of the new era.

Keywords

Energy Texts, C-E Translation Teaching Cases, MTPE, MTI Teaching Practice

Copyright © 2023 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

随着时代的发展,人工智能越来越广泛地应用于工作、生活等各方面,在翻译中则体现在机器翻译的使用上。据不完全统计,现在世界上每天产生的机器译文字符数已经超过以往人类翻译所有译文字符的总和,这是在全人工翻译时代难以想象的局面。我们似乎已经来到了“无技术不翻译”的时代[1]。

面对日新月异的翻译市场,翻译院校能否输送合格的翻译人才,这与传统教学模式是否得到更新与发展密切相关。在人工智能技术和语言技术的双重驱动下,高校 MTI 人才培养面临前所未有的严峻挑战。在人工智能时代,传统教法和课程设置、重结果不重过程等教学模式已经过时。MTI 是专业职业学位,课程教学要求突出“实践性与实用性”,案例教学是最佳方法之一,但前提是要有优质的翻译案例。而传统的纯人工翻译案例已经无法满足新时代 MTI 教学及人才培养的需求,有必要建设机器翻译 + 译后编辑的教学案例,以服务于相关翻译教学实践。

为此,我们组成项目组,结合本校能源优势学科特色,尝试建设能源类文本汉译英教学案例库,用于翻译教学,以期培养具备能源科技翻译能力的人才,对外讲好中国能源故事,把中国能源领域的政策和发展成就更好地介绍给世界。

2. 案例教学的概念

案例教学是培养应用型、面向市场需求人才的重要途径,是课堂和社会之间的直通车[2]。案例教学起源于上世纪初美国的哈佛大学。它是在教师的指导之下,通过对一系列具体案例情境的描述,引导学生对这些案例情境进行分析讨论、归纳总结,从而得出结论的一种教学方法。案例教学不注重最终得出的答案是否正确,而注重得出答案的分析过程。案例教学法一经推出,就风靡全球,被认为是代表未来教育方向的成功教育模式[3]。

3. 翻译教学案例建设及应用现状

根据中国知网(<https://www.cnki.net/>)的搜索结果,“教学案例”自 1998 年开始受到学者关注,2008 年后研究数量逐渐增多,相关文献总下载次数达 14,000 余例,每篇平均被引用 20 次。从研究趋势来看,国内翻译教学越来越青睐案例法,相关研究成果涉及面广,如案例教学应用综述(Chen 等, 2016)、案例用于文学翻译(赵珊, 2020)、商务英语翻译(李富春等, 2010; 杨巍, 2015; 杨亚利, 2020)、英汉互译(陈淑仪, 2020)、应用翻译(石蕊, 2012)、MTI 教学(冯全功等, 2009; 王玉西, 2012; 吕宝军, 2020)、翻

译案例教学研究(张小波, 2006; 王传英等, 2011; Zheng 等, 2014; 甄晓非, 2016; 陈保红, 2017; 刘榕, 2020)、翻译教学案例库及案例模式研究(张作功等, 2010; 崔启亮, 2021; 王敬民等, 2021)等。在这些研究中, 具有代表性的成果有: 于连江和张作功(2001)提出了利用案例教学使学生在分析案例时发现中英文不同文体的异同点, 在分析案例和模拟中真正体会翻译不同文体和题材的文章所需要的技能。王玉西(2012)在文章中探讨了在 MTI 教学中引入案例教学法的意义、目的, 并提出在实施该方法时应注意的几个问题。崔启亮(2021)针对当前翻译技术课程教学模式陈旧、资源不足的现状, 提炼了翻译技术教学案例资源建设的原则, 指出教学案例资源建设包括结构设计、内容设计和组织管理, 并结合案例教学实践经验提出了翻译技术教学案例资源建设和应用建议。

综上, 与其他研究相比, 案例教学在高校 MTI 专业教学中的实际应用并不广泛, 影响力仍然较小, 并且缺少系统成熟的翻译案例库, 尤其是能源类科技类文本翻译教学案例还存有空白, 因此案例建设大有可为。

4. 能源文本汉译英教学案例建设

教学案例的选择与组织是案例教学目标实现的关键[4], 而案例资源是实施案例教学的基础材料[5]。我校自 2011 年开始招收 MTI (英语笔译) 学生, 依托本校能源优势学科, 突出能源翻译方向, 开设了《能源英语读译》等系列课程, 跟能源类企业和翻译公司建立了合作关系, 课内课外也组织学生进行了大量相关翻译实践。

4.1. 案例设计及目标

以加强能源类文本汉译英教学案例资源建设和实践应用为目标, 我们编写了 100 个教学案例, 分专业术语、词义、句法、语篇四个板块, 分别为 27、23、25、25 个。案例原文分别选自中国能源网(<http://www.cnenergynews.cn/search.html>)、新华网(<http://www.xinhuanet.com/>)、全国能源信息平台官方网站(<https://www.163.com/dy/media/T1562921969553.html>)等多个能源类平台, 内容涉及煤炭、电力、储能、新能源等多个能源类话题, 覆盖面较广。根据网络热门翻译软件的使用频次, 我们选择了有道、百度、谷歌以及 DeepL 翻译器的机翻结果, 与人工翻译(译后编辑)进行对比, 统计机器翻译中出现的常见词汇、句法和语篇错误数量、错误率以及错误类型, 进一步分析其对翻译教学和实践的启示。

4.2. 案例分析结果统计

通过对比机器翻译译文与人工译后编辑译文、确定具有较高频率和相似度的机译错误典型类型, 我们根据案例类型将机译错误分为专业术语、词义、句法和语篇四大类, 以下是机译数据统计及结果分析。

4.2.1. 专业术语的翻译

根据百度百科词条解释, “术语”(terminology)是在特定学科领域用来表示概念的称谓的集合, 在我国又称为名词或科技名词。术语是通过语音或文字来表达或限定科学概念的约定性语言符号, 是思想和认识交流的工具。术语可以是词, 也可以是词组, 用来正确标记生产技术、科学、艺术、社会生活等各个专门领域中的事物、现象、特性、关系和过程。根据“术语在线”网站, “术语”被定义为: 各门学科的专门用语, 在专业范围内表示单一的专门概念, 如语言学术语“主语”、哲学术语“物质”、政治经济学术语“商品”等。在一定条件下, 某些术语可由专门意义引申出一般的意义, 从而获得全民性, 成为一般词语, 例如“腐蚀”、“消化”等。

本文研究的术语主要涉及能源科技领域, 包括常规能源、非常规能源, 同时也包括一些与能源科技相关的领域, 如汽车、气候、财经以及化学等领域中的术语。项目中所有术语的人工翻译均为案例编写

人员经过多方查询、确认后给出。

此部分案例涉及术语 37 个术语, 对比百度、有道、谷歌及 DeepL 翻译器给出的机翻译文和人工译文后, 根据错误率将结果分为“翻译正确”(错误率为 0%)、“基本正确”(错误率为 0%~50%)、“误译”(错误率在 50%~100%), 统计后每个机器翻译的结果见图 1、图 2。

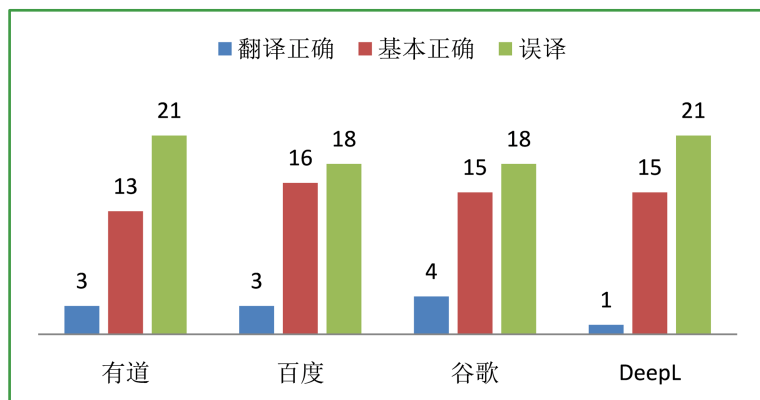


Figure 1. Results of MT in terms of terms

图 1. 机器术语翻译结果

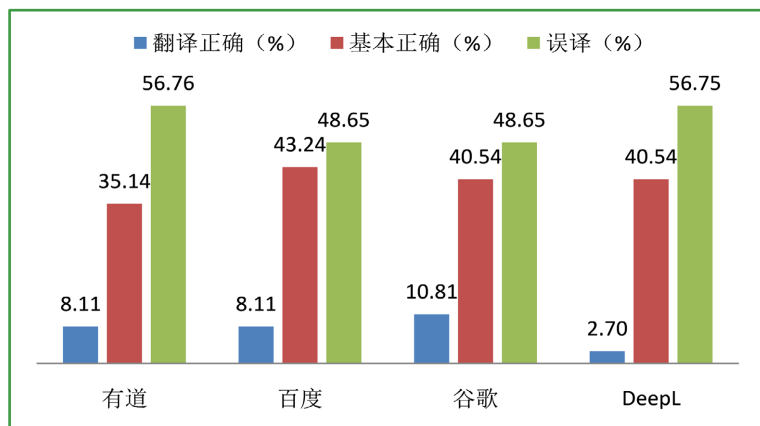


Figure 2. Proportion of MT results in terms of terms

图 2. 机器术语翻译结果占比

图 1、图 2 显示, 在机器翻译软件中, 术语翻译的准确率普遍不高, 其中由高到低, 术语翻译正确率排名是谷歌、有道和百度、DeepL; 基本正确率排名是百度、谷歌和 DeepL、有道; 误译率排名是有道、DeepL、谷歌和百度。由此可以看出, 相比较而言, 谷歌在术语翻译方面略胜一筹。

通过分析具体案例, 发现有四种常见的机器翻译错误: 理解/识别错误、漏译、词汇选择错误、大小写/简写错误。以下根据错误类型分别举例说明:

1) 理解/识别错误

该类错误在术语机器翻译中较为常见, 通常表现为部分翻译结果与原文无关联、数字或单位错误、术语尚未有标准翻译等, 原因是将原文识别错误, 或只是将部分原文与词库中有对应翻译的内容进行翻译, 没有联系上下文或放入语境中进行翻译。

例 1

【案例原文】2021 年, 城市燃气领域天然气消费量占全国天然气总消费量的 35.9%, 较 2020 年同比

增加 0.6 个 PPT(百分点)。城镇气化人口 5.11 亿人左右，城镇气化率 55%，农村气化人口 1660 万户；气化车辆 522 万辆，同比增加 25 万辆；天然气采暖面积 38.7 亿 m²，其中农村 16.6 亿 m²。

本案例选自能源杂志(<https://www.inengyuan.com/chunen/9093.html>)，原文标题为《城市燃气行业新特征与新挑战》作者吕淼，发表于 2022 年 5 月 26 日。原文中的“气化人口”的机器翻译和人工翻译结果见下表：

原文	气化人口
有道译文	people will be vaporized
百度译文	gasification population
谷歌译文	gasification population
DeepL 译文	people will be gasified
人工译文	people have access to natural gas

几个翻译器的翻译结果主要不同点在于“气化”的处理，集中在“vaporized”和“gasification”两种。经查阅，“vaporized”的英文解释为“to turn, or cause something to turn, from a solid or liquid state into gas”，所以更准确的中文译文应为“汽化”；而“gasification”的英文解释为“gasification is a waste-to-energy technology. It takes waste feedstocks and applies heat, oxygen and pressure to convert them into a synthesis gas”指的是利用废料合成气体来作为可使用的能源，所以在这里也不合适。根据上下文，“气化人口”应指“可以使用或已经使用天然气作为燃料的人口数量，而非指人被气化或被变成气”，因此人工翻译为“people have access to natural gas”。

2) 漏译

漏译指的是能够理解原文意思，但是给出的机器翻译结果中缺少某一部分的翻译，导致译文的信息量小于源文信息量，造成翻译结果不准确。

例 2

【案例原文】新研制的系列产品是稠油强化水驱、低渗降压增注体系的核心主剂，具有良好的应用场景可拓展性，可助力压裂驱油剂、酸液助排剂、扩容增效剂、高温发泡剂等体系研发，广泛应用于海上油田提高采收率作业。

本案例选自中国能源网(http://www.cnenergynews.cn/youqi/2022/09/16/detail_20220916127016.html)，原文标题为《海油发展成功研制提高采收率的绿色单剂》作者李晓亮、张娅，发表于 2022 年 9 月 16 日。原文中“低渗降压增注体系”指的是向低渗透稠油层中使用强化注水驱动，降低油层压力，增加注水强度的体系。机器翻译和人工翻译结果见下表：

原文	低渗降压增注体系
有道译文	low permeability pressure reduction and injection system
百度译文	low permeability depressurization and injection increasing systems
谷歌译文	low-permeability pressure reduction and injection systems
DeepL 译文	low seepage pressure reduction and injection system
人工译文	low-permeability depressurization and augmented injection system

“低渗降压增注体系”中包含了几个内容，分别为“低渗”、“降压”、“增注”、“体系”，体现了低渗透状态下不同的技术和要求。分开来看，对于“低渗”的翻译，除了DeepL翻译为“low seepage”外，几个翻译器都翻译为“low permeability”；对于“降压”的翻译，除了百度翻译为“depressurization”外，几个翻译器都翻译为“pressure reduction”；对于“增注”的翻译，除了百度翻译为“injection increasing”外，几个翻译器的结果均没有体现出“增加”的意思，直接翻译为“injection”。

首先是“低渗”的翻译，在人工翻译时，经查阅资料，发现“低渗”的“渗”主要有两个翻译，分别为“seepage”和“permeability”。两个翻译结果都是名词，但“seepage”指的是渗漏、渗水的过程；而“permeability”指的是物体的渗透性。因此，人工翻译采用第二种表达，翻译为“low-permeability”。

其次是“降压”的翻译。在查阅相关资料时发现主要有以下两种表达：“decompression”和“depressurization”。“depressurization”是主动调整压力，防止内部压力过大破坏构型，可以理解为“释压”；而“decompression”指的是构型破坏以后没法再进行加压，只能通过调整其它物理条件来保持压力，可以理解为“失压”。这两个概念的争论主要点在于速度，可控、慢速的一般叫做释压；快速、不可控的叫失压，也就是说 rapid depressurization=decompression。在本案例中，降压的目的是在保护构型的前提下进行其他操作，因此采用“depressurization”更为合适。

最后，对于“增注”的翻译，相关期刊、论文中的翻译结果主要有几下三种：“augmented injection”，“injection increasing”，“injection enhancement”，主要的区别在于“增注”中“增”的翻译。经查阅，“augmented”的英文解释为“make something larger, stronger or more effective by adding something to it”，指的是增大、增强的意思；“increasing”的英文解释为“become greater in number, level or amount”，更多强调的是在数据上的变化；“enhancement”的英文解释为“to raise the quality of something, usually of something that is already good”，通常指的是进一步提升品质。在本案例中，“低渗降压增注体系”的目的是增加注水量，所以选用“augmented”更为合适，整体术语的人工翻译为“low-permeability depressurization and augmented injection system”。

3) 词汇选择错误

词汇选择错误是指机器翻译在理解原文、没有漏译的情况下出现选词不准确现象。在所编案例中，机翻选词错误现象出现频率最高，为41.22%，仅次于理解错误(47%)。

例 3

【案例原文】规划加氢站接近 100 座并建成运行超过 30 座，形成产出规模约 1000 亿元，推广燃料电池汽车接近 10,000 辆。

本案例选自中国能源网(http://www.cnenergynews.cn/huagong/2022/05/18/detail_20220518123862.html)，原文标题为《多地政策加码氢燃料电池汽车扬帆起航》，责任编辑雷欣婕，发表于2022年5月18日。原文中“加氢站”指的是为氢燃料电池汽车或氢气内燃机汽车或氢气天然气混合燃料汽车等的储氢瓶充装氢燃料的专门场所。机器翻译和人工翻译结果见下表：

原文	加氢站
有道译文	hydrogen station
百度译文	hydrogen refueling stations
谷歌译文	hydrogen refueling stations
DeepL 译文	hydrogen refueling stations
人工译文	hydrogen fueling station

首先,有道将“加氢站”简单理解为“氢站”,翻译结果为“hydrogen station”。百度、谷歌、DeepL的理解是准确的,译为了“hydrogen refueling stations”,但表达不够准确。人工翻译时,经查阅资料,“refuel”尤其指给飞机加燃料,而“fuel”指给交通工具加油或加燃料。因此,人工翻译采用正式出版的《加氢站技术规范 GB 50516-2010 (2021 年版)》[6]英文版本的表达,翻译为“hydrogen fueling station”。

4) 大小写/简写错误

大小写/简写错误是指机器翻译软件对原文的理解正确,也没有出现漏译情况,但是首字母或单词大小写或简写出现错误。

例 4

【案例原文】华友钴业、格林美两家企业,近日分别在韩国布局电池回收相关业务,并计划未来向欧洲发展。

本案例选自中国能源信息平台

(http://www.cnenergynews.cn/chuneng/2022/05/16/detail_20220516123702.html),原文标题为《动力电池回收价一天一价!企业争相布局动力电池回收产业》,发表于2022年5月16日。原文中的“格林美”指的是格林美股份有限公司。机器翻译和人工翻译结果见下表:

原文	格林美
有道译文	Gremmei
百度译文	greenmead
谷歌译文	GEM
DeepL 译文	Greenmax
人工译文	GEM Co., Ltd.

公司名称的翻译,需要查询大量资料,例如在专业企业查询网站或者搜索公司的官方网站确定标准翻译。本案例中“格林美”的翻译可以在该公司的官方网站英文版查询到,“格林美”全称为格林美股份有限公司,官方翻译为 GEM Co., Ltd. (<http://en.gem.com.cn/>)。

根据错误类型,将每个软件的翻译结果进行分类统计,各机翻软件的错误类型数量及占比统计见图 3、图 4。

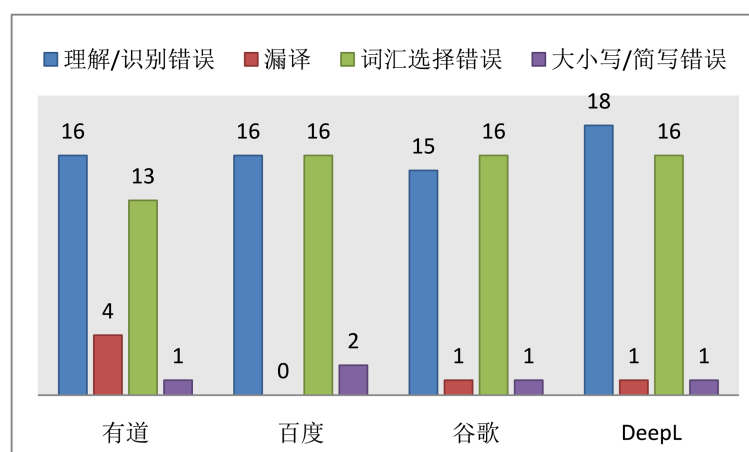


Figure 3. Statistics of MT error types in terms of terms

图 3. 术语机器翻译错误类型统计

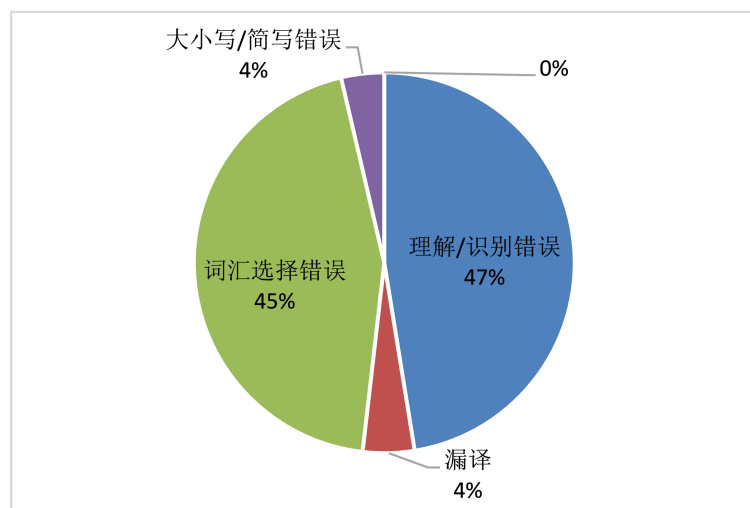


Figure 4. Statistics of error rate of MT error types in terms of terms
图 4. 术语机器翻译错误类型错误率统计

由上图所示,就软件理解、识别能力来看,DeepL、有道的识别能力较差,出现了标点、单位多方面的错误,百度与谷歌的识别能力总体相差不多,都出现了人名识别或表达错误。就信息传达完整性来看,百度翻译器要强于其他三个翻译器,有道翻译器出现错误较多。就词汇选择方面,几个翻译软件均出现较多错误,其中有道错误率稍低。就大小写、简写方面,几个翻译器均出现错误,但相比于其他错误类型,机器翻译中大小写错误及漏译出现率最低(4%)。

通过整体对比几个翻译软件的翻译结果,发现各个翻译软件均有其较为突出的优势,总体来看,谷歌翻译在术语方面正确率较高,但仍需进一步人工审核。这一点与图 1、图 2 的结果基本一致。

4.2.2. 词义处理

词义,即词的含义。从广义上说,词义可以分为两种类型:语法意义(grammatical meaning)或结构意义(structural meaning)和词汇意义(lexical meaning)。语法意义是词在语言系统结构中的相互关系,即词义能显示语法概念或语法关系,如词性、名词的单复数、动词的时态及其屈折形式。除了语法意义,词义更为重要的组成部分是词汇意义。语法意义只有在使用中才表现出来,而实词中的词汇意义却是一直存在的,代表词所关联的概念,不论这个词有没有上下文。

词义部分案例共 23 个,涉及相关词汇 42 个。各个机器翻译结果分为三类:“翻译正确”(语法意义及词汇意义均准确,格式无误);“基本正确”(语法意义及词汇意义均无错误,但存在冗余或大小写的问题);“误译”(词汇意义不正确,或漏译)。分析统计结果表明,案例中属于“基本正确”和“误译”的译文中包含的错误类型可分为“大小写错误”、“表达冗余”、“漏译”和“误译”四种。

1) 大小写错误

例 5:

“从更广泛意义上讲,数字技术在能源革命战略中正发挥重要作用,引领能源产业变革,成为一个原动力。”刘文强表示,数字化赋能发电设备、新建能源的比例目前已经显著提升。

本案例选自中国能源网,原文标题为《数字化助力能源高效利用》

(http://www.cnenergynews.cn/nyhlw/2021/09/09/detail_20210909106135.html),作者王轶辰,2021 年 9 月发表于《经济日报》。原文中“数字化赋能发电设备”这一词语的翻译出现了大小写错误。机器翻译与人工翻译结果如下:

原文	数字化赋能发电设备
有道译文	Digital power generation equipment
百度译文	Digital power generation equipment
谷歌译文	digitally empowered power generation equipment
DeepL 译文	digitally empowered power generation equipment
人工译文	digital enablement power generation equipment

该词所属的原句为“刘文强表示，数字化赋能发电设备、新建能源的比例目前已经显著提升”，其中“数字化赋能发电设备”处于句中且非专有名词，首字母不应大写，但有道和百度的机翻结果出现了首字母大写，属于格式错误。

2) 表达冗余

例 6

【案例原文】外送电量 104.24 亿千瓦时，可以为新疆电力行业创造直接经济收益 26 亿元以上，增加税收 6.5 亿元左右。可以减少燃烧标准煤 315 万吨，按照每节火车车厢载重 60 吨原煤计算，需要约 7.3 万节车厢。相当于减排二氧化碳 851 万吨、二氧化硫 2.68 万吨、氮氧化物 2.33 万吨，环保效益和社会效益非常显著。

案例选自一带一路能源合作网，原文标题为《疆电外送电量 3 月份破百亿千瓦时》（“一带一路”能源合作(<http://www.nea.gov.cn/>)），作者：张俊等，2022 年 4 月 20 日发表在中国新闻网。原文中“环保效益和社会效益”的机器翻译出现了冗余的现象，具体如下。

原文	环保效益和社会效益
有道译文	environmental and social benefits
百度译文	environmental and social benefits
谷歌译文	Environmental protection and social benefits
DeepL 译文	environmental benefits and social benefits
人工译文	environmental and social benefits

四个机器翻译中，有道和百度译文“environmental and social benefits”比较简洁且符合原文的意思，谷歌和 DeepL 的翻译都有多余的内容。

3) 漏译

例 7

【案例原文】“授人以鱼”更要“授人以渔”。中国带来的资本、技术和知识，进一步加速了非洲绿色转型进程。2 月 18 日，非洲的第 10 个鲁班工坊在马达加斯加落成。自 2018 年中国宣布设立以来，该项目已为非洲多国培养了一批新能源等领域的应用技术人才。

案例选自一带一路能源合作网。原文标题为《中非清洁能源合作风头正劲》（“一带一路”能源合作(<http://www.nea.gov.cn/>)），作者林子涵，发表于 2022 年 5 月 10 日的《人民日报》。原文中“授人以鱼”更要“授人以渔”的机器翻译出现了漏译现象，具体如下：

原文	“授人以鱼”更要“授人以渔”
有道译文	“Teach a man to fish” is more important than “teach a man to fish”
百度译文	“Teach people to fish” should “teach people to fish”
谷歌译文	To “give a man a fish” is to “teach a man to fish”
DeepL 译文	
人工译文	Give a man a fish, and you feed him for a day. Teach a man to fish, and you feed him for a lifetime.

“授人以鱼不如授人以渔”是中国一句谚语，DeepL 直接省译，有道、百度和谷歌的译文都尚未达到“信”的程度，属于误译。据查，英文中有一句与该谚语表达相同意思的俗语，即“Give a man a fish, and you feed him for a day. Teach a man to fish, and you feed him for a lifetime.”最早见于 Anne Isabella Thackeray Ritchie (1837~1919) 1885 年的小说 *Mrs. Dymond*，其相关解释见维基词典。因此，我们认为沿用英文中常用的句子更好。

4) 误译

例 8

【案例原文】五花八门的动力电池技术，究竟谁会成为下一代动力电池的“风口”？

案例选自中国汽车报网。原文标题为《谁才是下一代动力电池的“风口”？》

(http://www.cnautonews.com/yaowen/2021/08/06/detail_20210806345988.html)，作者：张奕雯，2021 年 8 月 6 日发表于《中国汽车报》。原文中“风口”这一词语的机器翻译出现了误译，具体如下：

原文	风口
有道译文	tuyere
百度译文	tuyere
谷歌译文	window
DeepL 译文	windfall
人工译文	the most competitive power battery

“风口”指最具竞争力，最有发展前景的事物。原文中的“风口”暗喻竞争力最强的下一代动力电池。对此，有道和百度译文直译为“tuyere”，而“tuyere”本意为“鼓风口；风管嘴”，且译者并未查证到其存在引申义用法；谷歌译为“window”也不合适，“window”为窗户，通风口之意；DeepL 译为“windfall”，该词常用作意外之财，风吹落的果子之意，放在原文背景下也不合适。因此，人工译文在明确“风口”的具体隐喻意义后，将其与前文“动力电池”一起处理为“the most competitive power battery”，以帮助译文读者更好地理解原文意思。

根据机器翻译结果评判标准和错误类型，整体机器翻译词义结果统计见图 5、图 6。

整体来看，有道和 DeepL 的词汇“误译”比率最高，均为 61.9%；其次是谷歌，为 54.76%；百度最低，为 52.38%。这表明在这四个翻译器中，百度翻译在含义的准确度方面表现最好，其次是谷歌，而有道和 DeepL 的含义错误较多。

具体来看，有道译文的大小写错误和漏译现象均有出现；百度未出现漏译现象，但有大小写错误；谷歌未出现漏译和大小写错误现象；DeepL 未出现大小写错误现象，但有漏译。这表明，谷歌翻译的译

文格式和内容较少出现低级错误。此外，谷歌的冗余比例最高，达到 32.353%；其次是百度，为 25%；然后是 DeepL，为 23.529%；最少的是有道，为 15.152%。

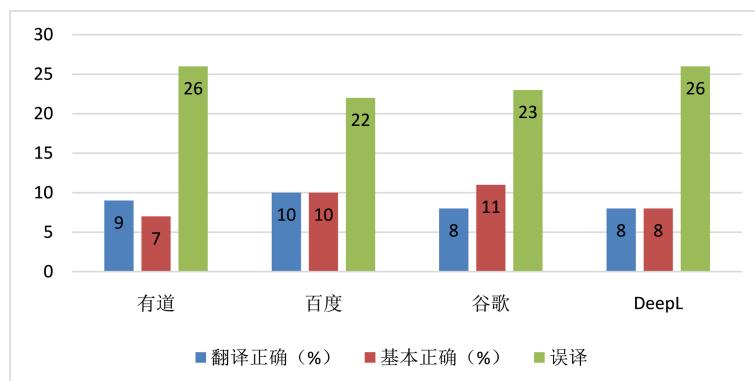


Figure 5. Results of MT in terms of vocabulary

图 5. 机器词汇翻译结果

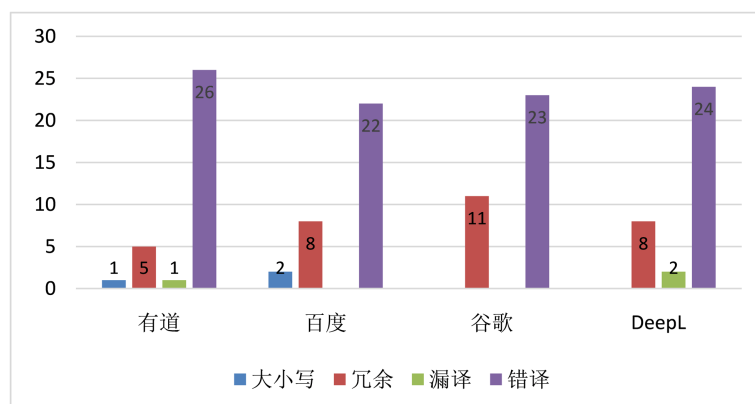


Figure 6. Statistics of MT error types in terms of vocabulary

图 6. 机器词汇翻译错误类型统计

综上所述可以看出，就普通词义翻译而言，谷歌的错译比例最低，且没有大小写错误和漏译现象，但容易出现冗余现象，是四个翻译器中质量相对较高的一个。尽管如此，任何机器翻译都无法达到完美的水平，需要机器与人工相结合，才能让译文精益求精。

4.2.3. 句子的翻译

通过分析汉语中长难句的结构特点，本文将长难句的翻译处理划分为句中多成分处理和无主句的处理。

1) 汉语长难句翻译难点

翻译汉语长难句，首先需要了解汉英语序及表达上的差异。

a) 汉英语序差异

汉语句法单位大多按时间顺序排列，多为先陈述事实再给出理由或结论，而英语表达方式则是先表明态度或给出结论，然后再提出事实或给出论证实例。汉语一般按事件发生的先后顺序排列，先说先发生的事件，后说后发生的事件，而英语往往先给出信息的主体，然后依据语法框架排列其他信息，句法顺序可能与事件发生的实际顺序相同，但更常见的是二者顺序并不相同。

b) 句子成分连接方式差异

英汉两种语言的另一大差异就是句子各成分间不同的连结方式。汉语句子呈现线性结构，而英语句子则呈现树形结构。汉语重意合，没有主谓框架的限制，不区分谓语动词和非谓语动词，多个名词或名词短语、多个动词连用都可以分别连缀成句。汉语没有动词非限定形式，如动词不定式、分词和动名词等几乎没有数、时态、语态、语气等形式上的变化；多个短语、分句、句子都可以都用逗号来间断，然后并列、排比下去，成为很长的一串，而且在一些句型中，词、短语等成分可以重复。汉语的语法关系直接，依赖于语义、语序和逻辑来表达，少有形式上的连接。英语重形合、极为重视句法形式；句中各语法成分有相对固定的连接方式，语句之间、短语之间通常都靠相应的连词、介词、功能词、关系词等来表达其相互关系，形式上较为严谨。

c) 句子主语差异

相对英语而言，汉语多用人称化的说法，行为主体往往由人或以人为本的机构出面，即汉语主语多是人，或者是无主句。英语的修辞特点之一在于其物称倾向，即英语具有以抽象名词和物质名词为主语的特点，如英语中的 *there be* 句式。

基于以上差异，以下重点分析长难句中多成分处理、无主句的处理。

2) 数据统计及案例分析

通过对 25 个案例中常出现的难点问题进行分类、整合和分析，将机器翻译结果分为“正确”（符合原文意义、表达通顺、地道）、“基本正确”（基本符合原文意义，但存在少量语法问题）和“误译”（按照原文字对字翻译，表意不清，语法错误多）。

a) 多成分处理

例 9

【案例原文】我国能源供应和能源需求呈逆向分布，在资源上(包括新能源资源)“西富东贫、北多南少”，在需求上恰恰相反。我国海上风电资源丰富，同时具有运行效率高、输电距离短、就地消纳方便、不占用土地、适宜大规模开发等特点，海上风电将成为我国大力发展可再生能源的必然选择。

【有道译文】 China's energy supply and demand are inversely distributed. In terms of resources (including new energy resources), "rich in the west, poor in the east, more in the north and less in the south", and on the contrary in terms of demand. China is rich in offshore wind power resources, with high operation efficiency, short transmission distance, convenient local consumption, no occupation of land, suitable for large-scale development and other characteristics, offshore wind power will become an inevitable choice for China to vigorously develop renewable energy.

【百度译文】 China's energy supply and demand are inversely distributed. In terms of resources (including new energy resources), "rich in the West and poor in the East, more in the north and less in the South", it is just the opposite in terms of demand. China is rich in offshore wind power resources. At the same time, it has the characteristics of high operation efficiency, short transmission distance, convenient local consumption, no land occupation and suitable for large-scale development. Offshore wind power will become the inevitable choice for China to vigorously develop renewable energy.

【谷歌译文】 my country's energy supply and energy demand are distributed in reverse. In terms of resources (including new energy resources), "the west is rich in the east and the east is poor, and the north is more and the south is less", but the demand is just the opposite. my country is rich in offshore wind power resources, and has the characteristics of high operating efficiency, short transmission distance, convenient on-site consumption, no land occupation, and suitable for large-scale development. Offshore wind power will become an inevitable choice for my country to vigorously develop renewable energy.

【DeepL 译文】China's energy supply and energy demand is inverse distribution, in resources (including new energy resources) "rich in the west and poor in the east, more in the north and less in the south", in demand is exactly the opposite. China's offshore wind power resources are abundant, and at the same time has high operational efficiency, short transmission distance, convenient local consumption, does not occupy land, suitable for large-scale development and other characteristics, offshore wind power will become the inevitable choice for China's vigorous development of renewable energy.

【人工译文】 China's energy supply and demand are distributed inversely, which means our resources (including new energy resources) are rich in west and north China but poor in the east and south, while it is just the opposite in terms of energy demand. China is rich in offshore wind power resources which are convenient for local consumption and suitable for large-scale development with high operation efficiency, short transmission distance and no-land occupation, all of which has made developing offshore wind power become an inevitable choice for China to vigorously develop renewable energy.

本案例选自《海上风电支撑我国能源转型发展的思考》

(<http://engineering.ckcest.cn/ch/10.15302/J-SSCAE-2021.01.021>), 作者刘吉臻等, 发表在 2021 年 1 月《中国工程科学》第 23 卷第一期。案例原文用“西富东贫、北多南少”这两个四字词语来形容我国的能源分布, 简洁而准确, 但在翻译时也需要贴合汉语的特点。此处, 机翻均通过直译, 将“富、贫、多、少”的意思完整传达, 但是相比较起来, 人工翻译优势更为明显, 将“富、多”合译为 rich, 将“贫、少”合译为 poor, 篇幅就更加精简, 优势明显, 而且中间使用关联词 but 而非百度、谷歌和 DeepL 译文中的 and, 清楚再现了原文逻辑含义。其次, 原文“我国海上风电资源丰富, 同时具有运行效率高、输电距离短、就地消纳方便、不占用土地、适宜大规模开发等特点, 海上风电将成为我国大力发展可再生能源的必然选择”中, 几个并列的汉语表达在翻译时, 要注意到句式的统一。这一点, 几个机翻差不多都能达到这个标准, 但是在“适宜大规模开发”这句上, 处理不得当。在很难将该短句译为名词结构时, 人工翻译将该句提前, 用 with 连接其它成分, 后用 all of which 衔接前后文, 最终的译文句式整齐, 逻辑清晰。

此部分共涉及 8 个案例, 通过对其中句子出现的多成分的翻译处理进行整合归类, 具体机器翻译结果统计见图 7 和图 8。

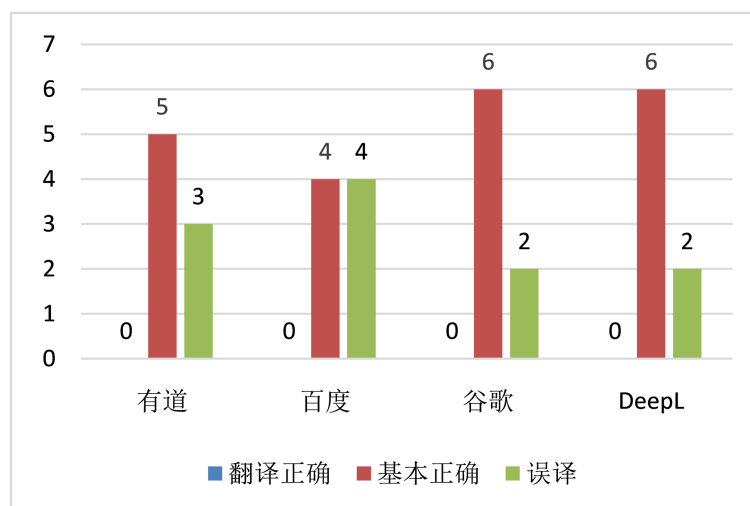


Figure 7. Results of MT in terms of multi-components processing
图 7. 机器翻译多成分处理结果

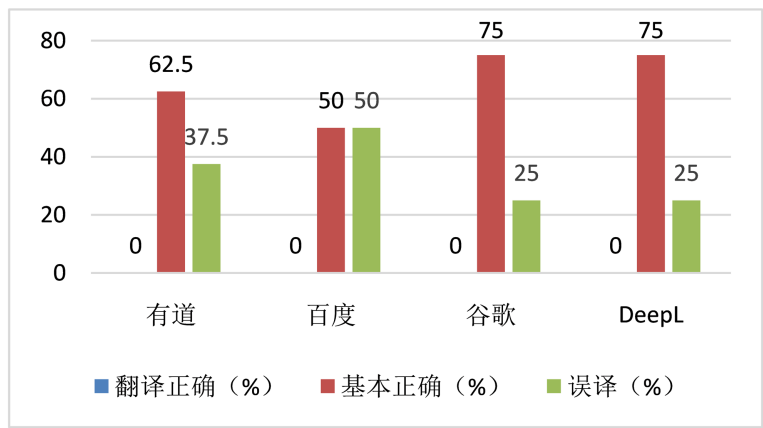


Figure 8. Proportion of MT results in terms of multi-components processing
图 8. 机器翻译多成分处理结果占比

在多成分处理方面，所编写的案例中共有四处相关要点。简单的并列成分在汉语中常用顿号隔开，但是在遇到较复杂的成分并列在一起时(如偏正、动宾短语、小句)，翻译就需要做出适当的处理。由图 7 和图 8 可见，四个机器翻译均出现了“误译”，即明显的语法错误。谷歌和 DeepL 则相对来说基本正确率比有道和百度高，但在多成分的处理上，也未做出适当调整、准确表达出原文逻辑关系。由此可见，与人工翻译适当采取增补、删减、合并等翻译方法，尽量避免盲目直译、顺译相比，机器翻译还有一定的差距。

b) 无主句的处理

例 10

【案例原文】四是打造“电为核心能源体系”三个区域示范。鼓励和复制北京宝之谷、延庆冬奥“谷电供热/冷，谷电制氢”的商业模式，推广化石能源替代示范。

【有道译文】 Fourth, we will build three regional demonstrations of “electricity as the core energy system”. Encourage and copy the “valley electric heating/cooling, valley electric hydrogen production” business model of Beijing Baozhigu and Yanqing Winter Olympics, and promote the demonstration of fossil energy replacement.

【百度译文】 Fourth, create three regional demonstrations of “electricity as the core energy system”. Encourage and copy the business model of “valley power heating/cooling and valley power hydrogen production” of Beijing baozhigu and Yanqing Winter Olympics, and promote the demonstration of fossil energy substitution.

【谷歌译文】 The fourth is to create three regional demonstrations of “electricity as the core energy system”. Encourage and replicate the business model of “Valley Electricity for Heating/Cooling, Valley Electricity for Hydrogen Production” in Beijing Treasure Valley and Yanqing Winter Olympics, and promote fossil energy replacement demonstrations.

【DeepL 译文】 Fourth, to create “electricity as the core energy system” three regional demonstrations. Encourage and replicate the business models of Beijing Baozhi Valley and Yanqing Winter Olympics “valley electricity for heating/cooling and valley electricity for hydrogen production”, and promote the demonstration of fossil energy substitution.

【人工译文】 The fourth is to establish three demonstration zones characterized by electricity-centered energy system. Great energy will be channeled into encouraging and replicating the business model of “valley electricity for heating, cooling and hydrogen production” applied in Baozhigu International Conference Center

Beijing and Yanqing Olympic Zone to popularize the demonstration achievements of replacing fossil fuels with non-fossil energy.

本案例选自《加速构建电为核心的现代能源体系》

(https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/show?paperid=17700m90x44h04m03v1e0a50pa281130&site=xueshu_se), 作者时家林, 发表于2020年4月《能源》第4卷第四期。原文第2句由多个无主小句组成, 翻译时需格外注意。无主句翻译通常采取增添主语, 或者改变句式的方法。观察几个机器翻译不难发现, 百度、谷歌和DeepL翻译选择了直译, 不增译主语也不变换句式, 明显不准确。人工翻译时, 采用了被动句式, “great energy will be channeled into encouraging and replicating”, 并将最后的“推广”, 翻译时作为目的状语用“to”连接, 而不是像机翻一样用“and”, 使得逻辑更加突出清楚。

此部分共涉及17个案例, 整合归类后的机器翻译结果数量、占比统计见图9和图10。

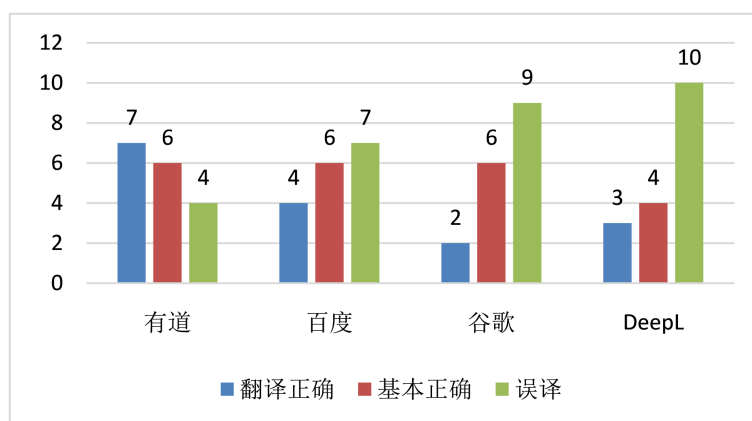


Figure 9. Results of MT in terms of non-subject sentences

图9. 无主句机器翻译结果

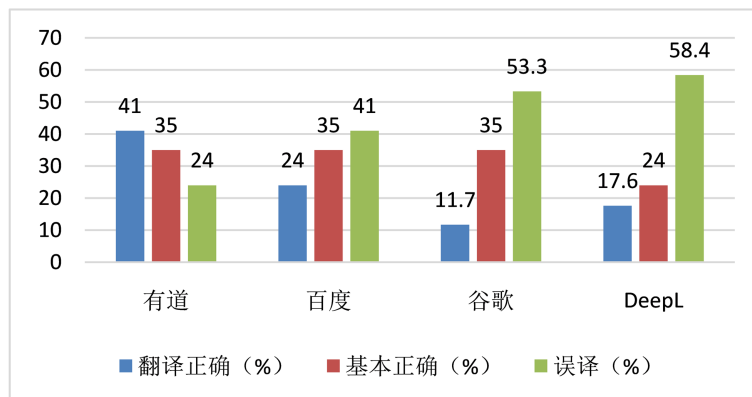


Figure 10. Proportion of MT results in terms of non-subject sentences

图10. 无主句机器翻译结果占比

汉语民族思维习惯注重整体性、直观性等, 客观上要求语言结构灵活随意而简洁, 其句式内部衔接主要凭借语意逻辑而不是句法功能来实现, 所以主语在句式中的作用不太严格。图9和图10可见, 在无主句的处理上, 机器翻译的表现不尽人意, 大多都属于误译, 即英语句子中成分缺失, 语法错误, 句子不成立。其中百度、谷歌和DeepL的翻译正确率走向基本一致, 翻译正确、基本正确和误译所占比例逐步递增, 但百度翻译相对而言具有较高的正确率(24%), 高于DeepL(17.6%)、谷歌(11.7%), 表

现较好的是有道翻译, 翻译正确率(即将无主句采用合适的方式, 既没有语法错误又表意清晰地翻译出来)达到 41%。

4.2.4. 语篇处理

语篇翻译相关案例有 25 个, 从语篇翻译的具体错误类型来看, 主要分为两类: 连贯性错误和语用错误。其中, 连贯性错误又可细分为主题连贯和顺序连贯(信息复合、信息结构)。前文已经就语用错误进行了详尽探讨, 因此以下将主要分析语篇的连贯性错误, 即主题连贯及顺序连贯错误。

语篇案例翻译正误率评判标准设为: 翻译正确(准确率为 80%~100%), 即句段语意完全正确, 主题连贯, 顺序连贯, 未造成阅读或理解障碍; 翻译基本正确(准确率为 50%~80%), 即句段语意正确, 主题不连贯, 部分逻辑衔接处理得当, 部分造成阅读或理解障碍; 误译(准确率为 0%~50%), 即大部分语意翻译错误, 主题毫无连贯性, 逻辑性差, 读者基本无法从译文获得有效信息, 完全直译, 不添加任何连接词或包含错误逻辑关系。

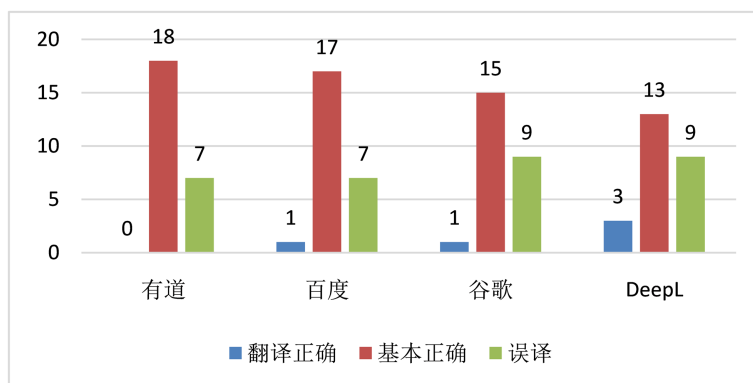


Figure 11. Results of MT in terms of discourse

图 11. 机器语篇翻译结果

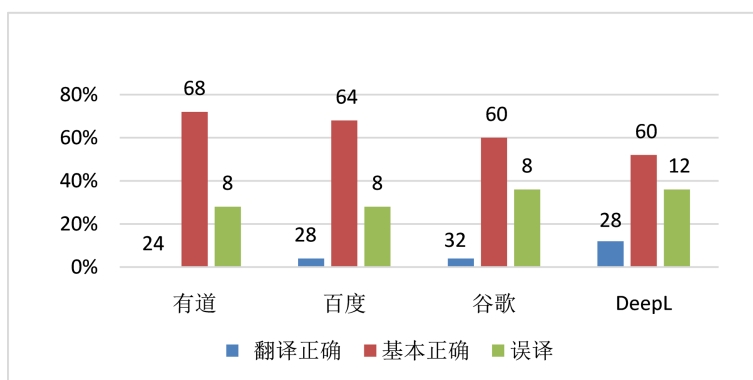


Figure 12. Proportion of MT results in terms of discourse

图 12. 机器语篇翻译结果占比

经统计分析, 25 个案例中 DeepL 的翻译正确率最高, 达 12%; 有道翻译的基本正确率最高, 达 68%, 翻译水平较为稳定; 谷歌及百度的翻译正确率分别为 32%和 28%, 但后者(64%)基本正确率高于前者(60%) (见图 11、图 12)。因此可得结论, DeepL 的语篇翻译水平相比更高, 部分原因是其数据库及语料库支撑更为强大, 更新速度更快。如果译者要求语篇内语段翻译质量稳定的话, 更推荐选择用有道翻译进行预处理。

1) 主题连贯错误

语篇是一个意义整体，因此在整个语篇当中需时刻保证主题的集中统一。语篇案例中主题连贯维度的机器翻译结果统计见图 13。

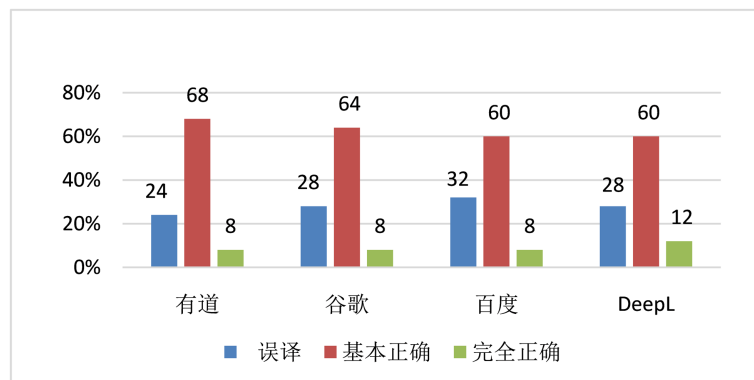


Figure 13. Proportion of MT results in terms of topic coherence

图 13. 主题连贯机器翻译结果占比

由统计数据及图表分析可知，从主题连贯的维度来看，各个机器翻译结果相差不大。有道、谷歌和百度发完全正确率持平(8%)，DeepL 的较高(12%)；有道的语篇翻译基本正确率(68%)最高，其次是谷歌、百度和 DeepL 持平(64%、60%、60%)；有道的语篇翻译误译率最低(24%)，较为稳妥。

例 11

【案例原文】从德国洪水泛滥，到俄国远东地区火灾，再到北美高温和干旱，全球近期极端天气频频发生，推动全球能源转型、加大减排力度迫在眉睫。

【有道译文】From floods in Germany, to fires in the Russian Far East, to high temperatures and droughts in North America, the recent extreme weather events around the world has made it imperative to promote the global energy transition and step up efforts to reduce emissions.

【百度译文】From floods in Germany, fires in the Far East of Russia, high temperatures and droughts in North America, extreme weather has occurred frequently in the world recently. It is urgent to promote global energy transformation and increase emission reduction.

【谷歌译文】From floods in Germany, to fires in the Russian Far East, to high temperatures and droughts in North America, extreme weather has occurred frequently around the world recently. It is urgent to promote global energy transition and increase emissions reductions.

【DeepL 译文】From flooding in Germany, to fires in the Russian Far East, to high temperatures and droughts in North America, the world has been experiencing a lot of extreme weather recently, and it is urgent to promote the global energy transition and increase emissions reduction efforts.

【人工译文】The recent extreme weather around the world, such as flooding in Germany, fires in the Russian Far East, high temperature and drought in North America, has made it urgent to promote the energy transition and step up efforts to reduce emissions.

本案例选自《大半个光伏圈都来了！这场盛会邀您一起“碳”索》

(<https://news.solarbe.com/202107/30/342400.html>)，作者钟继辉，2021年7月30日发表于索比光伏网。经分析可知，整段前后主要为因果逻辑关系。首先，前半部分“从德国洪水泛滥，到俄国远东地区火灾，再到北美高温和干旱”属于事件罗列，但预处理时，机器统一采用“from.....to.....to”的介词结构，这种方式让读者摸不清头脑，部分造成了阅读或理解障碍。有道翻译采用形式宾语“it”，恰到好处地将

因果逻辑体现出来,可判定其为基本正确。百度和谷歌采用分句形式“it is urgent to.....”引出结果,缺少连接词,但基本没有造成理解障碍,基本正确。DeepL 翻译以“the world”为主语,属于完全直译,不太符合译入语言表达习惯,而最后小句中“and”连接词的使用也不是很恰当,没有体现原文因果逻辑关系。人工译后编辑时突出了“极端天气”和前文中“从……”的具体举例的关系,以及与最后一句的结果关系。

2) 顺序连贯错误

语篇案例中机器翻译顺序连贯错误结果统计见图 14。

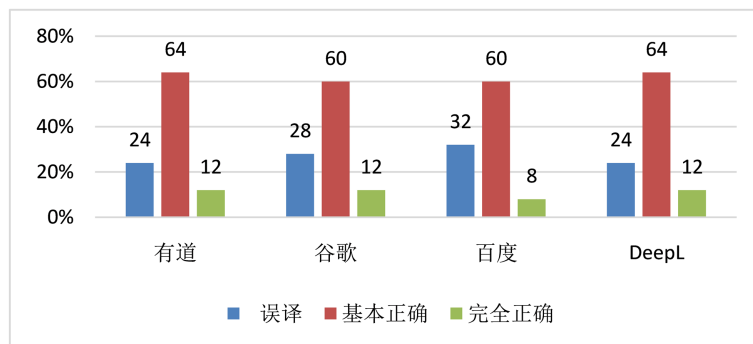


Figure 14. Proportion of MT results in terms of order coherence

图 14. 顺序连贯机器翻译结果占比

由统计数据及图表分析可知,从顺序连贯的维度来看,有道和 DeepL 的语篇翻译基本正确率(64%)持平,百度和谷歌持平(60%),相对较低;百度的语篇翻译完全正确率最低(8%),在语篇顺序处理上相对更弱。

例 12

【案例原文】第二步,代油、代气、代煤同步推进,实现对化石能源的全面替代。① 随着储能技术的进步,② 在上述制氢、制热/冷等储能实施代油代气的基础上,③ 一旦成本问题解决,④ 化学储能将会大规模部署在电力系统,⑤ 并完全实现对化石能源的替代。

【有道译文】The second step is to replace oil, gas and coal in a synchronized manner so as to completely replace fossil energy. ① With the progress of energy storage technology, ④ chemical energy storage will be deployed in the power system on a large scale ③ once the cost problem is solved, ⑤ and the replacement of fossil energy will be completely realized ② on the basis of replacing oil with gas for hydrogen production and heating/cooling energy storage.

【百度译文】The second step is to replace oil, gas and coal simultaneously, so as to realize the comprehensive replacement of fossil energy. ① With the progress of energy storage technology, ② on the basis of the above hydrogen production, heating / cooling and other energy storage to replace oil and gas, ③ once the cost problem is solved, ④ the chemical energy storage will be deployed in the power system on a large scale, ⑤ and the fossil energy will be completely replaced.

【谷歌译文】In the second step, the replacement of oil, gas and coal will be promoted simultaneously to achieve a comprehensive replacement of fossil energy. ① With the advancement of energy storage technology, ② on the basis of replacing oil and gas with the above-mentioned energy storage such as hydrogen production and heating/cooling, ③ once the cost problem is solved, ④ chemical energy storage will be deployed in the power system on a large scale, ⑤ and fully realize the Fossils can replace.

【DeepL 译文】In the second step, oil substitution, gas substitution and coal substitution will be promoted simultaneously to realize the full replacement of fossil energy. ① With the progress of energy storage technology, ② on the basis of the above-mentioned hydrogen production, heat/cooling and other energy storage implementation to replace oil and gas, ③ once the cost issue is solved, ④ chemical energy storage will be deployed in the power system on a large scale and ⑤ fully realize the replacement of fossil energy.

【人工译文】The second step is to comprehensively replace fossil fuels with electricity such as oil, gas and coal simultaneously. ① With the development of energy storage technology, ② based on the above-mentioned electricity for hydrogen production, heating/cooling and other energy storage to replace oil and gas with new energy, ④ chemical energy storage will be deployed in the power system on a large scale to ⑤ completely replace fossil energy ③ once the cost is affordable.

本案例选自《加速构建电为核心的现代能源体系》

(https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/show?paperid=17700m90x44h04m03v1e0a50pa281130&site=xueshu_se), 作者时家林, 发表于 2020 年 4 月《能源》第 4 卷第四期。原文第一句话中虽然只说了“实现……全面替代”, 但是根据句意逻辑关系可知, 同步推进“代油、代气、代煤”的目的就是为了实现“全面替代”, 因此在翻译时选择了 with 做方式状语, 即“通过代油、代气、代煤实现全面替代”。此外, 几个机器翻译将最后一个小句⑤与前文翻译为了并列结构用 and 连接, 不够准确, 没能体现表目的递进逻辑关系。此外, 第二句话较长, 其中包含三个状语, 并且主句出现较晚。因此在译后编辑时, 稍微调整了语序: 先翻译了两个状语“①随着……进步”和“②在……的基础上”, 然后是主句“④⑤化学储能大规模部署……, 实现……”, 最后把“③一旦……”这个条件用 once 结构意译出来, 翻译为“once its cost is controlled”。这是因为“问题”是一个范畴词, 无需翻译; “解决成本问题”其实就是“要控制住成本”。由此, 人工译文较好地做到了顺序连贯。

5. 教学案例的启示

本项目组在编写教学案例的过程中, 通过对比分析机器翻译和人工翻译的结果, 发现: 谷歌翻译在术语方面正确率较高, 就普通词义翻译而言, 谷歌的错译比例最低, 有道翻译处理话语无主句较好, 谷歌和 DeepL 对于句中更多成分的处理较好, 语篇内语段翻译处理方面, 推荐选用有道翻译进行预处理。具体启示如下:

1) 公司名称或商标等专有名词的翻译需要保证准确性及正式性, 汉译时需对其进行重点人工核查。翻译软件虽然能大幅压缩翻译时间, 但对语境及半技术词的理解容易出现失误, 导致翻译结果不准确且生硬。

2) 尽管英文单词的中文意思相同或相近, 但每一个英文单词都有其特定的用法和含义, 因此在放到段落语境中时需要仔细斟酌细微差别, 才能选出最合适的翻译结果; 相反, 由于汉语原文中同一个简单字可能包含多重意思, 或在不同语境下有不同的指代含义, 所以在翻译时需要考虑上下文, 而大多数翻译软件未能正确结合文章语境进行理解、翻译, 导致最后的翻译结果出现偏差。

3) 机器翻译系统在句法层面尚未发展完善, 通常无法准确识别句中各种成分之间的逻辑关系, 经常都是顺句直译, 很少对于语序进行调整, 导致译文不符合目的语的表达习惯, 而人工翻译就能很好弥补这个问题, 能充分发挥主观能动性, 将译文进行灵活应变, 使译文更加流畅。例如, 无主句在汉语中使用频次很高, 与机器翻译相比, 人工翻译无主句时能更充分发挥出译者主体性, 使用补足主语、改为被动句、非谓语结构, there be 句型等翻译方法, 依照汉语句子的特点及译文的可接受性, 合理翻译无主句。

4) 大部分机器翻译拘泥于字面翻译, 忽略了句间、段间的逻辑关系, 没有注意到语篇的主题连贯和

顺序连贯。大部分机器翻译之所以与原文逻辑差异较大，主要是因为中西不同的文化背景、民族思维、历史背景所致，所以译者在进行大篇幅文章翻译时，需要首先从整体上把握资料或者总体信息，进而对英汉间的语序进行调整，理顺翻译文章的语序，由此完成翻译任务。通过对于文章语序的转换，进行相应结构的调整，由此才可以提高翻译的质量和准确性，缩小译文同原文的差距，使译文读者可以借助译文很好地了解原作者的思想。

6. 教学案例的应用建议

国务院学位委员会 2007 年发布的“关于下达《翻译硕士专业学位设置方案》的通知”，其中指出，翻译硕士专业所设课程主要目标是要培养学生能“熟练掌握中外两种语言的语言规律及其相互之间的对应关系，具有扎实的语言基础；具备高超的翻译技能和很强的驾驭语言的技能；广博的专业知识；良好的职业道德；口译人员不管在任何场合和面对任何人，都能如实、准确、友好地传递被翻译者的意思；笔译人员既要有熟练地掌握翻译的技巧，还要具备较高的语言修养和较强的专业研究精神”[7]。因此，案例教学法与 MTI 人才培养目标高度契合。

案例教学要求学生对于某一翻译案例开展查找资料、进行分析、集体讨论等活动。这个过程对学生的总结能力、研究能力、协作能力和表达能力都是一种锻炼。可以说，案例教学法是一种具有启发性、实践性并能开发学生智力和提高学生综合素质的教学方法[8]。

具体教学实施建议：

在教师的指导下，组织学生对案例进行分析、研究、辩论，去发现和解决问题。具体分为以下几个环节和步骤：

- 1) 课前让学生自由结组：具体人数根据班额确定，最好组员人数相当，并确定一名组长；
- 2) 课前分配案例：按照已有案例分类分配，如按照术语、一般词汇、句法、篇章分为四类；
- 3) 要求学生根据案例中提供的原文出处阅读原文，熟悉主要论点和写作风格，了解背景信息和上下文；
- 4) 组长给组员分配具体任务，组织讨论，找出机器翻译的优缺点，并确定正确的译文；
- 5) 各小组最后把论证的过程和结论形成案例报告，具体包括机器翻译和人工译后编辑的对比、发现的问题、解决的思路和办法、收获与反思等；
- 6) 组长负责课上展示组内成果，其他同学参与提问交流；
- 7) 教师负责理论引导，并就最终的译文进行点评。

7. 结语

案例教学法是传统教学理论、教学方法和教学模式的革新，其过程的体验性、主体的反思性和认知的发展性等特点都是传统讲授法难以比拟的[9]。案例教学法所具备的实践性、应用性对于 MTI 笔译教学应用型人才培养有重要意义，有利于提高学生学习的积极性和创造性，提升其发现问题、解决问题的能力。能源科技类文本翻译案例的编写与实践，有利于培养能源科技专业翻译人才。但是，限于人力和能力，我们编写和研究的案例尚处于起步阶段，理论建构和实践方法还有待进一步完善。

基金项目

本成果是中央高校基本科研业务费专项《人工智能时代能源科技类文本汉译英教学案例库建设》(项目编号：2022YJSWF01)、全国高校外语教学科研项目《人工智能时代 MTI 能源科技类文本汉译英教学案例库建设及实践应用研究》(项目编号：2022BJ0007)的研究成果之一。

参考文献

- [1] 任文. 机器翻译伦理的挑战与导向[J]. 上海翻译, 2019(5): 46-52.
- [2] 于连江, 张作功. 以案例教学模式培养实用型英语人才[J]. 外语界, 2001(6): 26-30.
- [3] 郑金洲. 案例教学指南[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2000: 8.
- [4] 赵洪. 研究性教学与大学教学方法改革[J]. 高等教育研究, 2006, 27(2): 71-75.
- [5] 崔启亮. 翻译技术教学案例资源建设和应用研究[J]. 外语界, 2021(3): 22-29.
- [6] 石文. 《加氢站技术规范 GB 50516-2010 (2021 年版)》正式发布[J]. 石油库与加油站, 2021(2): 8.
- [7] 国务院学位委员会. 关于下达《翻译硕士专业学位设置方案》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_833/200703/t20070330_82704.html, 2007-03-30.
- [8] 王玉西. 探索案例教学法在翻译硕士专业教学中的应用[J]. 中国翻译, 2012, 33(4): 41-44.
- [9] 李家春. 案例教学法在 MTI 笔译教学中的应用[J]. 教育探索, 2014(11): 46-48.