

基于数据挖掘的工科研究生英文论文写作课程 SPOC 教学模式设计

樊迪

西安理工大学 陕西西安

【摘要】构建“英语语言”与“专业技术”两个知识体系之间相互支撑的闭环教学模式，是“新工科”时代下工科研究生英文论文写作课程提升教学质量与丰富教学层次的重要手段之一。本文以基于 KPCA 的科技文本汉译英翻译质量分类与评价方法为主要工具，设计了使得数据挖掘的理性思维能够服务于英文写作这一感性过程的知识反馈回路，从而在原“专业+志趣+语言”的开环 SPOC 教学模式基础上，营造新的闭环 SPOC 教学模式。同时，探讨了在新的教学模式中，任课教师所面临的主要挑战。

【关键词】英文论文写作；工科研究生；SPOC 教学模式；数据挖掘

【基金项目】西安理工大学 2023 年教育教学改革研究项目：基于“德、知、行”三元目标导向的理工科高校英语专业课程思政建设研究（项目编号：xs2308）；西安理工大学研究生教学改革研究项目：理工科研究生英文学术论文写作混合式教学模式设计与达成度评价方法研究；陕西省教育厅人文社科研究计划项目：传播学视域下关中地区特色建筑文化外宣译介研究（项目编号：110-436123015）

【收稿日期】2025 年 2 月 14 日

【出刊日期】2025 年 3 月 17 日

【DOI】10.12208/j.ssr.20250110

Improving English thesis writing education in Chinese technical universities: A quest for designing a sustainable teaching mode based on data mining

Di Fan

Xi'an University of Technology, Xi'an, Shaanxi

【Abstract】Constructing a closed-loop teaching model that supports each other between the two knowledge systems of “English language” and “professional technology” is one of the important means to improve the teaching quality and enhance the teaching level of English thesis writing courses for engineering graduate students in the era of “new engineering”. This article uses KPCA based technology text Chinese to English translation quality classification and evaluation method as the main tool, and designs a knowledge feedback loop that enables rational thinking of data mining to serve the emotional process of English writing. Based on the original “professional, interest and language” open-loop SPOC teaching model, a new closed-loop SPOC teaching model is created. At the same time, the main challenges faced by teachers in the new teaching model were discussed.

【Keywords】English thesis writing; Engineering graduate students; SPOC teaching model; Data mining

1 引言

2014 年，习近平总书记在国际工程科技大会上发表的主旨演讲中，强调工程科技是改变世界的重要力量，发展科学技术是人类应对全球挑战、实现可持续发展的战略选择^[1]。在这一指导思想的引领下，为适应新一轮科技革命和产业变革同我国加快转变经济发展形成历史性交汇的时代特点，“新工科”这一理念应运而生^[2]。由此所引发的教育模式改革、学科交叉融合、专业建设与升级、教学方法创新、产学研协同育人等业

已成为我国高等教育改革的焦点，为具有国际竞争能力的创新型、复合型、应用型人才的培养带来了重大变革^[3-4]。

在这样的浪潮之中，作为一门面向工科研究生的英文论文写作课程，要想跟得上时代前进的脚步，其教学模式和教学内容就不能不处于持续改进的动态过程之中。总的来说，作为一种思维的输出过程，一个工科研究生的实验能力、计算能力、逻辑分析问题能力、理论能力和英语水平等，都可以通过英文科技论文写作

得到体现^[5]。换句话说,优秀的工科研究生英文论文写作课程应能够实现对于学生多维度、多层次的复合式培养,其中的两个核心即是英语语言能力和工程科技思维。传统的工科研究生英语论文写作类课程中往往采用“一位老师讲,一群学生听”的被动教学模式,这就带了两个难以避免的问题:一个是单一背景的教师难以实现多维度、多层次的复合式教学,英语专业教师缺乏系统的工科背景,工程专业教师又缺乏系统的英语背景;另一个是单一形式的师生交互难以营造互动化、个性化的接触时空,极易形成师生之间相互的“理性人”假设下教学过程的扁平化和形式化。

许多学者都对新时代下工科研究生英文论文写作课程的教学改革进行了深入探索^[6-9]。笔者作为一名理工科大学的一线英语教师,也通过深入剖析自身单纯的英语专业背景在教学中的局限性,尝试设计了以“翻转课堂”和“工科教师参与”为主要特征的专门用途英语(English for specific purpose, ESP)教学模式^[10]和小规模私有在线课程(Small private online course, SPOC)教学模式^[11],前者是“专业+语言”的二元模式,后者是在前者基础上改进得到的“专业+志趣+语言”三元模式。两者的核心思想是一致的,即以面向对象的思维方式对原本单一的课堂供给侧进行改革,通过分析调研学生的研究方向和志趣并设计与之相匹配的英语语言教学内容、讲授主体、演进方式等等环节,使英语语言知识的教学能够服务于专业技术能力的培养,以达到英文论文写作课堂合成化、复合化的目的。但这种模式本质上仍是一种以“英语语言”层为基础,向上扩展至“专业技术”层的知识单向传播的过程,对于要实现让英语语言能力与工程技术思维在课堂上相辅相成、有机融合的目标是不足够和有局限的。

为此,本文将笔者所开发的基于核主成分分析(Kernel principal components analysis, KPCA)的科技文本汉译英翻译质量分类与评价方法^[12]为例,尝试通过将数据挖掘的量化分析评价思想和技术融入到工科研究生英语论文写作课程的 SPOC 教学模式之中,来实现“专业技术”对“英语语言”的知识反馈,从而构建教学过程在这两套不同知识体系之间的逻辑闭环。首先,详细分析了“专业+志趣+语言”的 SPOC 教学模式的逻辑开环结构,并对以此为基础结合数据挖掘技术构建逻辑闭环 SPOC 教学模式的对策进行了讨论。其次,通过分析基于 KPCA 的汉译英翻译分类与评价方法的过程和特点,明确了英语教师、工科教师和工科研究生这三类课堂主体在其实施过程中所承担的主要

任务。进而,尝试设计了“英语语言”与“专业技术”相互支撑、闭环融合的 SPOC 教学模式,以期通过对于工科研究生更直观的量化评价方式,更好地促进其改进语言质量、改变语言风格,乃至建立真正的英语思维,从而最终为其英语论文写作能力的提高服务。此外,鉴于新模式对于教师知识体系和教学能力提出的挑战,讨论了教师在教学过程中应注意的主要问题。

2 开环 SPOC 教学模式的逻辑分析

“专业+志趣+语言”的工科研究生英语论文写作课程 SPOC 教学模式,相比于传统的以英语语言问题为主的一元课程模式,该模式通过对于学生志趣的调查,使得英语教师能够从“英语语言”和“专业技术”两个层面对学情有一个更丰富的整体认知,再加上工科教师的辅助,保证了教学过程中各个环节的安排对于课堂受众,即工科研究生,具有更好的合理性和针对性。但与此同时,由于写作具有“文无第一”的感性特质,致使目前对于学生写作质量的评价通常仅能够以教师的主观评价为依据,这和工程技术中以事实和数据为准的理性思维具有先天的冲突性,因此在课程模式设计时,一方面很难实现技术层面和语言层面的知识反馈,另一方面也很难充分利用工科研究生本身扎实的数理基础。所以,从顶层逻辑的角度来看,该 SPOC 教学模式仅仅是由英语语言知识支撑科技论文写作的开环结构,无法形成两者之间的知识闭环。

笔者基于自身开发基于数据的翻译质量客观分类与评价方法的经验,认为通过数据挖掘技术建立依托多个典型主体的多元化相对量化评价体系是一种可供选择的调和语言感性与数据理性之间的矛盾并构建“英语语言”与“专业技术”闭环 SPOC 教学模式的解决方案。同时,尽管从英语专业教育的角度看,用翻译替代写作是不可以的,但鉴于作为授课对象的工科研究生是一个非英语专业且母语为汉语的群体,那么实际上从思维过程上讲,其英文论文写作过程大概率都可以认为是一个科技文本的汉译英过程。那么,以汉译英的翻译方式作为沟通数据挖掘技术和英语写作课程两者之间的桥梁是具有一定合理性和可操作性的。下面就对该理念下新教学模式的设计进行展开,主要分为两个步骤,即课堂主要参与者的任务分析和闭环 SPOC 教学模式的设计。

3 课堂主要参与者在数据挖掘过程中的主要任务分析

对于“专业+志趣+语言”的工科研究生英语论文写作课程 SPOC 教学模式来说,课堂的参与主体可以

分为三类：英语教师、工科教师和工科研究生。其中，英语教师是课程的掌控者和英语语言基石，工科教师是课程的工程技术支持；工科研究生作为课程的志趣分析对象，是在既定的教学过程中营造师生交互，推动课程迭代的重要力量。而为了将笔者所开发的基于 KPCA 的科技文本汉译英质量分类与评价方法这一工具无缝接入该闭环 SPOC 教学模式，就需要首先厘清英语教师、工科教师和工科研究生这三类主体在数据挖掘这一由技术向语言的反馈过程中各自所承担的主要任务。

基于 KPCA 的分类与评价方法的具体实施流程具体可以分为五个步骤：①通过借鉴各种不同的评价方式，比如美国科学院自动语言处理咨询委员会（Automatic language processing advisory committee, ALPAC）报告、欧洲翻译体系（European Translation System, EUROTRA）计划等，形成适用于本课程的评价指标体系；②选择多个典型的翻译主体，如专业译者、科研人员、机器翻译等，分别对同一汉语科技文本进行汉译英操作，得到不同的典型译文文本；③在第一步确立的评价指标体系下，将所有典型译文文本交由专业译者和科研人员这两个评价小组分别进行人工打分，并将所得到的数据进行预处理后送往 KPCA 程序以确定每个典型译文文本的翻译质量在评价空间中的位置，即完成了典型翻译主体翻译质量（也可以认为是风格）的分类；④对于学生的待测翻译文本，经由同样的量化、预处理和挖掘过程后，得到其翻译质量在评价空间中与每个典型主体翻译质量之间的相对距离，并依据距离的远近对待测文本的翻译质量进行相对性量化评价，例如更接近与专业译者的翻译，接近的程度为多少等等；⑤将上述量化评价结果反馈给学生，从而进一步指导其改进翻译质量、改变翻译风格，乃至建立真正的英语思维模式，从而为其英语论文写作服务。

通过详细梳理上述分类与评价方法的实施步骤，可以基本明确三类课堂主体各自在反馈支路中所承担的主要任务。英语教师的职责主要有确定评价指标体系、确定典型翻译主体、代表性科技文本选择、组织专业译者进行人工打分、评价结果的反馈等。工科教师需要负责数据预处理、数据挖掘算法的选择与设计、组织科研人员进行人工打分等。工科研究生则是待测翻译文本的主要贡献者。

4 基于数据挖掘的闭环 SPOC 教学模式设计

本节的主要目标就是基于上一节的任务分析将数据挖掘工具无缝接入原有的闭环 SPOC 教学模式，从

而形成新的闭环 SPOC 教学模式。具体来说，初始的“专业+志趣+语言”SPOC 教学模式由课前准备、教学实践与评价机制三个部分组成，每一部分的具体细节已在笔者之前的论文中有详细展开，就不再一一赘述。这里需要阐述的核心是如何通过上述三个部分来构建“专业技术”对“英语语言”的知识反馈回路。

首先，对于课前准备阶段，要明确其最终产品是可用于教学实践的科技文本汉译英质量分类与评价系统。该系统构建了一个相对性量化评价空间，提供了对于待测译文风格分类与质量评价的数据基础。同时，该系统是英语语言知识和数据挖掘技术学科交叉的产物，其建立需要英语教师、工科教师以及人工评价组专家学者的通力合作。也就是说，这一系统实际上并不仅仅是为了学生服务的，其建立过程对于英语教师和工科教师、专业译者和科研人员都是一个扩展知识体系的再学习过程，这将进一步从教师层面促进工科研究生英语论文写作课程教学质量的提高和教学层次的丰富。

其次，对于教学实践部分，要明确其在反馈回路中的核心地位。英语教师依据课程的进展，合理地布置任务，并通过在线监督等手段，尽可能督促所有学生都能够及时提交自己的待测翻译文本，这样做一方面是为了人工评价组有充足的时间和精力来保证人工评价的质量，另一方面也是为了分类与评价系统后续版本迭代提供数据支持。每个学生的待测翻译文本经过分类与评价系统后，会得到该生的任务完成度和相对性量化评价结果，前者可作为后续线上评价的依据之一，而后者需要由英语教师向学生进行反馈。这种反馈可以采取多样的线上线下形式进行，但笔者建议应在课堂上开辟出一定时间，由英语教师选取有代表性的学生译文，分析其评价结果并与典型译文进行详细对比，提出可能的改进建议，并系统解析专业译者在面对同样任务时的英语思维方式。同时也可以根据需要安排工科教师参与这一课堂反馈过程。这种基于数据理性的相对性反馈方式，能够使更直观地察觉到哪怕一个词的不同所带来的语言质量差异，从而有助于其思维感性向着更能够服务于英语论文写作的方向发展。

最后，对于评价机制部分，考虑到相对性评价的基本出发点和技术快速发展的基本事实，笔者认为目前阶段尚不宜将量化评价的结果直接用于过程性评价，仅需通过任务完成度和课堂参与度考察学生对于反馈过程的有效参与度即可。即使这样，也足以使得最终评价在总体上能够较为合理准确地反映学生在整个闭环教学过程中的学习成效。

5 实践中的主要挑战

鉴于本文所设计的 SPOC 教学模式是一个语言与技术相互融合的闭环模式,其必然对于单一专业背景的教师提出了更多的挑战,特别是知识体系和教学能力方面。总的来说,英语教师缺乏数据挖掘的知识体系,工科教师缺乏英语语言的知识体系,所以要想充分实现并驾驭该闭环教学模式,任课教师,特别是作为掌控者的英语教师,在某种程度上就需要付出比学生更大的学习成本,不仅要能够理解数据挖掘的技术原理,同时还要能够学会在课堂上运用数据理性解析语言感性的教学技巧。

6 结语

为了更好地适应“新工科”时代对于未来人才的培养理念,本文在深入剖析工科研究生英语论文写作课程开环 SPOC 教学模式知识传递逻辑的基础上,依托开发基于 KPCA 的科技文本汉译英翻译质量分类与评价方法的实践经验,设计了一种结合数据挖掘理念与技术的闭环 SPOC 教学模式。通过构建“专业技术”对于“英语语言”的知识反馈过程,实现了工科研究生英语论文写作课程在上述两个知识体系之间的逻辑闭环,不但可以利用工科研究生本身扎实的数理基础,而且可以使用数据理性思维来服务于英语写作这一感性过程。这种设计作为一种尝试,将为新时代下工科研究生英文论文写作课程的教学改革提供一定的参考。

参考文献

- [1] 习近平.让工程科技造福人类、创造未来——在 2014 年国际工程科技大会上的主旨演讲[J].科技管理研究,2014(13):1-3.
- [2] 钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3):1-6.
- [3] 林健.新工科建设:强势打造“卓越计划”升级版[J].高等工程教育研究,2017(3):7-14.

- [4] 徐晓飞,沈毅.新工科模式与创新人才培养探索与实践——哈尔滨工业大学“新工科‘II型’方案”[J].高等工程教育研究,2020(2):19-25.
- [5] 唐波.工科研究生英文论文写作课程教学探讨[J].教育教学论坛,2018(52):190-191.
- [6] 杜勇,钱丽娟,秦坚源,谭爱红,严天宏.理工科专业研究生“英文科技论文写作”课程教学实践与探讨[J].当代教育理论与实践,2021(3):123-127.
- [7] 仝永刚,谢炜.工科硕士研究生科技论文写作课程教学实践与思考[J].教育教学论坛,2019(21):256-257.
- [8] 王沛,杨润强,顾振新.食品科学与工程专业研究生科技论文写作课程教学改革探索[J].科教导刊,2020(1):77-78.
- [9] 马慧明.学术期刊编辑视角下研究生写作论文的要求[J].传播与版权,2020(7):64-66.
- [10] 樊迪.工科研究生英文论文写作瓶颈分析及 ESP 教学模式设计[J].未来与发展,2016(11):110-112.
- [11] 樊迪,于强福,赵雨辰.基于 SPOC 的工科研究生英语论文写作课程模式创新与研究[J].中国教育信息化,2021(11):52-56.
- [12] FAN D,Chen R Z,Xue J,ZHAO Y C.Quality Classification and Evaluation of Human-Machine Composite Translations of Scientific Text Based on KPCA[C].IEEE 3rd International Conference on Computer and Communication Engineering Technology (CCET),Beijing, 2020 Aug., 163-166.

版权声明: ©2025 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。

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



OPEN ACCESS