

机械工程研究生外文科技论文写作与实践开放式案例教学模式探讨

李瑞琴 张启升

(中北大学机械工程学院, 山西 太原 030051)

摘要:“外文科技论文写作与实践”是机械工程研究生开设的核心必修课程。为有效提高机械工程研究生英文科研论文的写作能力和投稿成功率,分析了机械工程研究生撰写英文科研论文过程中存在的问题。结合机械工程学科特点,以正误(不妥)对照、简洁与冗余对照、学术表达与普通表达对照等突出显示模式制作了四大模块的教学案例,包括:论文各组成要素的功能特征和写作方法案例模块、论文各组成模块的语言表达案例模块、论文写作资料案例模块、论文投稿策略与审稿经验案例模块。这些教学案例模块具有科学性、严谨性及时效性等特征,是研究生撰写英文科研论文案头必备工具,是课程开放式案例教学模式依托的核心素材。开放式案例教学模式的实践经验表明:制作的教学案例模块对机械工程研究生乃至相关学科研究生提高英文科研论文写作能力发挥了重要作用。

关键词:英文科研论文;机械工程;教学案例;研究生教育

机械工程是工学研究生教育中最基础、最经典的一级学科之一。进入新时代,工业发展进入了一个崭新的阶段,机械工程学科也进入了一个崭新的发展阶段,更加趋向于智能化、高精尖、多学科集成。经典理论与高精尖技术的融合使得机械工程学科已成为吸引众多莘莘学子报考的工科第一热门学科。

研究生是科学研究的主力军。研究生潜心研究的高精尖等科研成果大都发表在英文期刊上。这是因为世界级的权威期刊大都是英文期刊,而且英文期刊传播范围广、影响力大。在研究生发表国际学术期刊论文和重要国际学术会议论文、做学术报告、参加各类国际学术活动日趋活跃的大背景下,英文科研论文的表达能力已成为研究生的必备技能之一。然而,随着研究生的扩招,研究生英文科研论文写作的基本功普遍欠缺,给英文科研论文的发表带来了许多困难。

体现研究生学术水平的高水平论文SCI和学术会议大部分使用的语言都是英语。为此,各高校纷纷开设英文科研论文写作类课程并探索提高课程品质的途径,辅助研究生提高英文写作水平。上海交通大学开设《工程领域演讲与写作》课程,其中案例分析与点评由学科导师承担,持续整个研究生生涯;天津大学开设“英文科技论文写作”课程,其中案例分析与点评的对象是研究生的拟投稿论文。纵观各高校,英文科研论文的写作都是作为所有研究生的核心必修课程,而且案例教学都占据十分重要的地位。

案例教学作为一种形象生动的教学方法已得到广泛采用。张文静等通过实施案例研讨型教学模式,引导学生积极主动地参与科研工作,增强了课程的教学效果。纵观各高校的教学研究,案例教学法已广泛应用于高校的各类课程的教学研究过程中。

本文针对机械工程研究生在国际学术期刊投稿过程中普遍存在的英文写作问题,制作教学案例模块,推行研究生参与的开放式案例教学模式,帮助研究生提高英文科研论文的写作能力。以此达到将研究成果精准地发表在国际学术期刊上,提升学术水平和学术影响力的目的。

一、机械工程研究生撰写英文科研论文存在的问题

机械工程英文科研论文一般涉及机械结构的表达、性能指标的分析、公式的推导、借助于专业软件的分析 and 计算、试验样机的制作及验证等,研究结果经常表现为各类图表、公式、数据等。一篇高水平的机械工程英文科研论文能体现出作者深厚的理论基础、扎实的数学功底和熟练的软件应用能力。然而,这样一篇优

秀论文的产出大多凝聚着导师和学生无数次的修改,特别是语言表达方面的修改,费时费力。很多时候审稿意见中就有一条是语言表达不过关。笔者从修改研究生投稿论文和审稿论文中总结出机械工程研究生撰写英文科研论文普遍存在如下问题:

(一) 学术词汇及语法词的表达问题

学术词汇的正确表达是撰写英文科研论文的基础。由于机械工程研究生在本科阶段接触的科技英语是囊括各学科的一般词汇或者通俗的专业英语,这种学习背景使得进入研究生阶段学习的学生在撰写专业术语时普遍存在汉语思维、普通词汇表达、表达烦琐、表达不规范、表达不准确等问题。不能正确表达学术词汇对学术论文的准确性、严谨性和规范性造成较大影响。

另一方面,尽管冠词、数词、代词、连词等语法词的使用是英语中的基础语法知识,对其语法规则耳熟能详,但是在研究生撰写的英文科研论文中,恰恰是这几类词,学生在遇到具体应用场景时往往会感到困惑,出现错误的频率很高,影响了论文表达的连贯性、顺畅性和准确性。

对于由一些专业词汇组成的冗长的学术短语,采用缩写词表达是简洁表达的重要手段,然而,学生在编写缩写词时不按缩写词的构词规范表达,随意性较大,造成阅读理解的困难。

(二) 图形和表格的表达问题

图形和表格是机械工程英文科研论文表达研究结果的重要载体。如何以较小的篇幅承载较多的信息,清晰、准确地表达复杂数据、多变量之间的作用 and 变化规律等,学生的表现不尽人意,体现在:

利用SolidWorks, Adams等各种建模软件和Matlab等数据分析软件得到的图形,就直接复制粘贴到论文中作为插图,没有作必要地处理,导致图中出现很多不必要的信息,干扰图形的简洁性,例如,出图时间、软件版本号、背景介绍、与正文阐述内容无关的变量变化规律等不必要的信息。没有修改数据单位为国际单位制,没有更改图中的深背景色等。

表示不同变量之间关系的曲线图是机械工程论文中常见的插图。图中曲线超过6条时就会导致读图困难。不同曲线采用相同颜色线条加图例标记符号,或者采用不同颜色不加图例标记符号均导致可读性差。另外曲线的粗细、坐标的刻度值的疏密程度等均影响图形的美观性。

计算数据、试验数据、结构参数、性能参数等数据常用表格表示。表格中缺少单位和量纲、数据小数点后保留位数不合理、

数据错误、表格中的符号缺少必要的说明等问题也是屡见不鲜。

(三) 公式、量和单位的表达问题

机械工程英文科研论文涉及很多基于设计理论的公式推导、设计计算、大量的数据处理和相关的计量单位等。

公式中包含大量的符号,符号含义的准确性的意义不言而喻。同一个符号在全文中表示的含义应该一致,这也是很多文献附有符号表的意义所在。然而不少学生的论文中,同一个符号在不同公式中的表达含义不同,在正文中的不同位置有不同的意义。例如,不同的坐标系中的坐标轴 x 、 y 符号含义在图表及文中用相同的符号表示,没有用不同的下角标区分,读者只能费力的从正文的表达中猜测这些符号的不同含义。符号含义的不一致性给读者理解带来困扰。

量纲和单位不统一也是学生易犯的错误之一。例如,杆件长度单位有时用 m ,有时用 mm ,甚者在同一图中出现不同量纲。单位的上、下角标标记错误,例如,面积单位 m^2 常常错写成 $m2$ 。

(四) 论文结构表达的简洁性和严谨性问题

论文结构表达的简洁性和严谨性差强人意。对于同一个概念、研究对象或者性能指标,在全文中应统一名称,清晰定义。例如:并联机构的支链, $limb$, $branched\ chain$ 不能混用,否则会给阅读带来困难。其次在写作时,尽量用简洁的语言陈述观点,避免冗长的叙述和重复的内容。例如,使用缩写词和专业术语,可提高文章的简洁性。例如, $The\ finite\ element\ method\ (FEM)\ is\ widely\ used\ in\ structural\ analysis.$ $FEM\ can\ accurately\ predict\ the\ behavior\ of\ complex\ structure.$ 另外,文字表达的顺畅性、图表表达的美观性、版面设计的合理性也应该是作者努力追求的写作目标。

针对机械工程研究生在写英文科研论文时常常遇到的各种问题,我们编撰了“英文科研论文写作与投稿”教学案例模块,作为开放式案例教学素材,方便学生针对遇到的问题及时查阅、模仿,避免各种写作问题,提高写作效率,从而提高论文投稿的命中率。

三、机械工程“外科技论文写作与实践”教学案例模块

针对机械工程英文科研论文投稿中存在的普遍问题,结合在机械工程“外科技论文写作与实践”教学中积累的经验,从大量已发表的高水平英文科研论文中寻求写作规律,摘录优秀范例,加工成教学案例。

创作的教学案例模块包括以下四大教学案例模块,模块 I: 论文各组成要素的功能特征和写作方法案例;模块 II: 论文各组成模块的语言表达案例;模块 III: 论文写作资料案例;模块 IV: 论文投稿策略与审稿经验案例。四大案例模块的具体内容如图 1 所示。

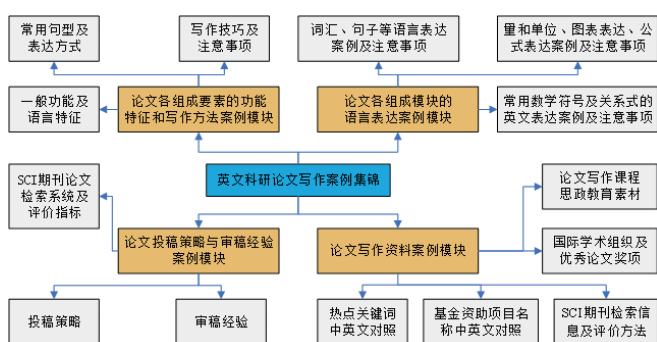


图 1 四大教学案例模块

(一) 论文各组成要素的功能特征和写作方法案例模块

案例模块包括:机械装置及性能特征通用的描述语言;用举例或类比的方式阐述研究对象或运转过程表达;机械装置各组成部分的相对位置定位表达;机械结构及机构构型的语言表达;机构性能的语言表达;建模与仿真过程的语言表达;试验样机、试验材料、试验方法、试验过程、试验结果等的语言表达。

每一类案例都包括功能特征及语言特征分析,常用句型及表达方式,写作技巧及注意事项等。作为机械工程研究生撰写论文相关要素的规范。

(二) 论文各组成模块的语言表达案例模块

论文各组成模块包括学术词汇、语法词、量和单位、图表、公式、常用数学符号等。论文各组成模块的语言表达案例模块给出语言表达实例,阐述语言表达的写作技巧及注意事项。

1. 学术词汇的正确表达案例

机械工程学术词汇有其自身的特点,学术词汇的正确表达是提高英文论文写作质量的关键因素之一。用正误(不妥)对照、简洁与冗余对照、学术表达与普通表达对照等形式,分类列举和归纳总结尽可能多的机械工程学术词汇案例,并提出注意事项,包括:典型的学术特征的词汇,例如:机构用 $mechanism$ 而不用 $institution$, 动平台是 $moving\ platform$ 而不是 $mobile\ platform$; 特定含义的学术词汇代替普通词汇,例如:发现用 $discover$ 而不用 $find\ out$; 学术词汇中的拉丁语与希腊语,例如: $analysis$, $dynamics$; 表示研究对象的特征、性质、数量、大小、程度等复合词,包括复合名词、复合动词、复合形容词等。例如: $workspace$; 反映研究对象及性能矛盾特征的反义词,例如: $linear-nonlinear$; 普通词派生出的学术词汇:例如: $ball\ bearing$ 球轴承; 名词群的表达特征; 避免名词与动词的冗余等。

2. 语法词和缩略词的正确表达案例

语法词的正确表达是确保论文流畅性和准确性的基础。语法词案例模块包括:冠词、数词、代词、连词等语法词的正误表达对照及注意事项。缩略词案例模块包括缩略词的构词法和各类缩略词实例。

3. 量和单位、图表、公式的正确表达案例

案例模块包括:量和单位的正斜体形式及正确使用;图形和表格的制作方法;描述图形和表格内容的常用表达;数学公式表达的注意事项;描述数学公式的常用表达。

4. 常用数学符号及关系式的正确表达案例

分类列举常用的数学符号及关系式的英文表达。例如:矩阵符号,物理量符号,函数符号,数理逻辑符号,单位符号,李群符号,李代数符号,螺旋符号等。

(三) 论文写作资料案例模块

论文写作资料案例模块包括:基金资助项目名称中英文对照;国际学术组织及优秀论文奖项;SCI 期刊检索信息及评价指标;学科前沿热点关键词中英文对照;论文写作与投稿课程思政教育素材等。

以表格形式给出国际学术组织及优秀论文奖项。获得国际学术奖项的获奖优秀学术论文无论在学术引领上还是在语言表达上都是值得作为范文仔细研读的。对于推动机械工程学科发展的里程碑论文给予案例评价。

热点关键词反映学科前沿的研究热点。从中外院士等引领机械工程学科前沿发展的专家的高水平论文中提炼出现频率较高的

词汇形成热点关键词,作为研究生撰写关键词的规范。分析智能机器人、航空航天、医疗康复机器人等反映机械工程热点问题的论文,摘录或编辑精辟的反映机械行业高精尖热点工程问题的英文科研论文写作段落,作为英文科研论文写作的范例。

提供英文科研论文写作与投稿的课程思政教育素材,包括:论文投稿的道德规范,获奖论文写作背后的故事,激励论文写作的励志故事等。

(四) 论文投稿策略与审稿经验案例模块

分析机械工程 SCI 期刊论文检索系统及评价指标,包括 SCI 期刊及其影响因子与总被引频次、SCI 期刊分区方法与 Top 期刊、基本科学指标数据库 ESI、论文作者的 h 因子、ORCID 和 ORCID iD 等。综合机械工程期刊的特征,给出机械工程研究生英文科研论文的投稿策略和审稿经验。

四、教学案例模块的制作原则

教学案例模块的科学性、严谨性及时效性直接影响外科技论文写作与实践课程的教学效果,案例模块的制作遵循如下原则:

1. 以机械工程学科近五年内发表的高被引的 SCI 期刊论文和机械工程学科领域内有较大影响力的英文版学术专著为案例素材来源,结合学科前沿热点问题,制作四大案例模块的教学案例。

2. 为便于理解和应用,采用中文表达英文实例的阐述模式、中英文对照模式、正误对照模式、简洁与冗余对照模式、举例与类比对照模式等创作各模块的教学案例。针对不同内容的各种对照模式具有简洁、直观、醒目的表达效果,给读者以深刻印象。

3. 案例模块中的实例,以笔者的研究方向机构学与机器人学领域的实例为主线,兼顾机械工程各主流研究方向的实例。案例中的学术词汇力求通俗易懂,避免生涩难懂的学术词汇影响理解案例表达的思想。

4. 丰富实用的论文写作资料案例模块中的案例,可以作为研究生案头必备的写作资料,在撰写过程中遇到问题时可以快速查找,快速应用,有助于学生提高写作效率,也有助于学生进一步了解学科动态,开展学术研究。

5. 面向机构学与机器人学热点研究方向,筛选出相关的机械工程学科 SCI 期刊论文,分析期刊的各项评价指标,给出实用的投稿策略和审稿经验案例,使学生能够正确评估自己撰写的论文水平,投稿合适的期刊,少走弯路。

五、案例教学模式的实践成效

本教学案例的突出特点就是实用性,表现在以下三个方面:

作为机械工程研究生以及科学界的青年学者案头必备的写作工具,在写作过程中,可随时参考、模仿和借鉴;(2) 作为对机械工程研究生和青年学者英文科研论文写作能力进行全面系统训练的教学案例,能大幅提升其英文科研论文的写作能力;(3) 在促进机械工程研究生和青年学者进行国际学术交流与合作方面发挥重要作用。

以创作的四大教学案例为素材的外科技论文写作与实践课程采用开放式案例教学模式,每年都面向我校机械工程研究生进行实践教学。开放式案例教学模式体现在:学生一方面学习已有的案例模块,另一方面通过阅读自己研究方向的英文文献,按照已有的案例模块的风格,可以补充更新案例模块,作为自己的案例模块学习素材。

实践教学效果表明:创作的教学案例模块对于机械工程研究生英文科研论文写作能力的提高以及科研成果的顺利发表都发挥

了举足轻重的作用。

六、结语

本文是作者在长期指导研究生的英文科研论文写作和审稿心得的基础上,结合历年的外科技论文写作与实践课程的授课经验,制作了四个教学案例模块,根据不同的内容采用正误(不妥)对照、简洁与冗余对照、学术表达与普通表达对照等突出显示模式,便于研究生快速查找、模仿和借鉴。四大教学案例模块囊括了英文科研论文写作与投稿的方方面面,具有科学性、严谨性、时效性的特征,内容丰富,信息量大,实用性强,可作为研究生和科研工作者案头必备的写作工具,对机械工程学科乃至相关学科研究生提高英文科研论文的写作能力和促进其进行国际学术交流与合作必将发挥重要作用。更为详细的教学案例内容和开放式案例教学模式实施方法请参看笔者出版的专著《英文科研论文写作与投稿》。

开放式案例教学模式的实践表明:学生阅读理解英文文献的积极性提高了,基于大量阅读本研究方向的高水平英文文献,能更好地理解案例素材内容,并能拓展案例素材,起到了提高英文科研论文写作水平,并提高投稿命中率的目标。教学案例素材和开放式案例教学模式对工科其他学科的研究生的英文科研论文写作能力的提高也有很好的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 李瑞琴. 英文科研论文写作与投稿 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.6.
- [2] 吴思麟, 任鹏远, 彭晓, 等. 基于工科硕士培养的科技论文写作课程探索 [J]. 科教导刊, 2022 (36): 66-68.
- [3] 解盼盼, 鞠殿东, 刘改革. 土木工程专业“科技论文写作”课程教学与改革思考 [J]. 教育教学论坛, 2023 (16): 52-55.
- [4] 刘超, 郭家奇, 卞辉洋. 轻化工程专业《文献检索与科技写作》课程教学改革的实践 [J]. 纸和造纸, 2023, 42 (2): 31-35.
- [5] 陈然. 科技论文写作课程教学改革探索 [J]. 科技视界, 2023 (1): 38-42.

基金项目: 山西省研究生精品教学案例项目“外科技论文写作与实践”, 项目号 2023AL24。

通信作者: 李瑞琴 (1964—), 女, 山西太原人, 教授, 博士生导师。

作者简介: 张启升 (1979—), 男, 安徽潜山人, 博士, 中北大学机械工程学院。