

Innovation and Practice of Quality Management of Artificial Intelligence Graduation Project under the Background of “New Engineering”

Yuxia Lei Jingxiu Zhao

School of Information Science and Engineering, Qufu Normal University, Rizhao, Shandong, 276826, China

Abstract

Artificial intelligence is a typical “new engineering” and cross-disciplinary. One of its core objectives is to cultivate students’ practical innovation ability, and graduation design is the key link. Through graduation design, students can fully understand the mutually reinforcing relationships among understanding and applications of concepts in artificial intelligence, problem analysis and modeling, design and analysis of algorithms, programming and optimization and practical applications and innovation complements. In order to improve the quality of graduation design, the main measures are designed as follows: condensing the thesis title, refining the process management, strengthening the filing summary and implementing the spot check feedback, in order to realize multidimensional evaluation and whole-process supervision. The specific measures are as follows: to design and condense the thesis topic by the “production, study and research” tutor groups, and to ensure the novelty, practicability and feasibility of the topic; instructors, evaluators and defense teams offer suggestions for improvement in problem analysis and modeling, algorithm design and coding, experimental results and analysis, and paper structure and writing, the correctness of the methods and the rationality of the results are guaranteed, and the standardization of the paper format and the innovation of the paper content are guaranteed with the help of the third party detection platform. The practices in the past two years show that the topics of the thesis are novel, the format is standard, the technical route is feasible, the experimental result is reasonable, and the satisfaction of the teachers and students and the quality of the thesis are steadily improved.

Keywords

artificial intelligence; graduation design; four-stage two-test; multidimensional evaluation; whole-process supervision

“新工科”背景下人工智能专业毕业设计质量管理创新与实践

雷玉霞 赵景秀

曲阜师范大学信息科学与工程学院, 中国·山东日照 276826

摘要

人工智能是典型的“新工科”和交叉学科,其核心目标之一就是培养学生的实践创新能力,而毕业设计就是关键环节。通过毕业设计能使学生充分认识到人工智能概念理解与运用、问题分析与建模、算法设计与分析、编程实现与优化以及实践应用与创新之间相辅相成的关系。为了提高毕业设计的质量,采取如下主要措施:凝练论文题目、细化过程管理、强化归档总结以及实施抽查反馈,实现多维度评价与全程性监管。具体措施为:由“产学研”导师组设计凝练论文题目,力求保证题目的新颖性、实用性以及可行性;指导教师、评阅教师与答辩组针对问题分析与建模、算法设计与编码、实验设计与分析以及论文结构与撰写等,提出改进意见,保证论文方法的正确性以及结果的合理性;借助第三方检测平台,保证论文格式的规范性与论文内容的创新性。近两年的实践表明论文选题新颖、格式规范、技术路线可行、实验结果合理,师生满意度以及论文质量稳步提升。

关键词

人工智能; 毕业设计; 四阶段两检测; 多维度评价; 全程性监管

1 引言

人工智能 (Artificial Intelligence, 缩写为 AI) 是教育部新设特色专业, 是典型的“新工科”和典型的交叉学科。全球各国均围绕新一代人工智能技术及产业发展进行前瞻布局。为了赶超人工智能国际前沿、占领人工智能核心技术高地, 我国也从战略的高度对人工智能提出了规划和要求, 制定发布了《新一代人工智能发展规划》(国发[2017]35号)和《高等学校人工智能创新行动计划》(教技[2018]3号)等。重点围绕新一代人工智能面临的新形势、驱动的新因素、呈现的新特征, 规划了数据分析、算法模型、模式识别以及智能机器人等产业化方向的产业规模和核心技术, 指出人工智能的技术及产业发展状况与展望, 进一步推动中国人工智能相关前沿新兴产业持续健康快速发展。

高等院校是国家人才培养的重要阵地, 因此高校人工智能人才培养必须服务于国家的智能战略和智能需求。人工智能主要以提高学生的应用创新能力为核心, 以促进学生知识、能力和素质协调发展为目标, 培养系统掌握人工智能、大数据、物联网以及认知学等知识, 具有较强的创新精神、实践能力以及技术攻关能力的创新应用型人才^[1-2]。为了实现人工智能人才培养目标, 必须有与之对应的课程体系。一般来讲, 人工智能专业课程主要由通识实践模块、核心课程模块、拓展课程模块以及专业实践模块等部分组成。本科生毕业设计属于专业实践模块, 是高等院校人才培养中的关键环节^[3-4]。面对“新工科”的新要求, 人工智能专业的毕业设计显得尤其重要, 它是学生对所学人工智能专业知识的综合检验与运用, 它不仅培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力, 而且使得学生能够充分认识到人工智能概念理解与运用、问题分析与建模、算法设计与分析、编程实现与优化以及实践应用与创新之间相辅相成的关系。

目前, 许多学者提出了“新工科”背景下提高毕业设计质量重要举措。例如, 提前开始毕业环节, 增加培养经费, 加大奖励措施等方面的改革, 以达到培养学生创新思维和实践能力的目的^[5]; 以成果导向教育(OBE)建立监督体系和

【基金项目】 论文受中国山东省高等教育本科教改项目(项目编号: Z2018S022); 教育部产学研合作协同育人项目(项目编号: 201602028016); 曲阜师范大学研究生教育创新计划(项目编号: CXJ1906); 曲阜师范大学校级精品实验项目(项目编号: jp201714)以及校级人工智能双语课程建设项目资助。

评价制度, 提高毕业论文(设计)质量^[6]; 以成果为导向做好毕业要求的顶层设计、师资建设、实践平台建设、导师队伍建设, 形成不断改进的循环机制等^[7-8]。但是, 随着智能技术的发展, 人工智能正从学术驱动转变为应用驱动, 从专用智能迈向通用智能。因此, 在“新工科”背景下, 人工智能专业人才培养更需要符合社会的智能需求, 紧跟人工智能专业方向的前瞻性系统理论与前沿性工程技术方法, 不仅需要由高等数学、概率统计、数据结构与算法分析、数据库原理与应用、操作系统等组成计算机方向的基础理论体系, 更需要以人工智能基础、Python 数据分析、机器学习、神经网络与深度学习以及人工智能综合应用创新实践等为专业特色方向, 不断强化“产学研用”多方协同育人机制以及多学科交叉融合联合培养机制。

为了提高人工智能专业的毕业设计的质量, 经过多年实践和改进, 我们总结提出了“四阶段两检测”的质量管理措施, 即论文准备、论文撰写、评阅答辩、归档总结以及论文规范性与学术不端检测, 实现多维度评价与全程性监管。具体措施如下: 凝练论文题目、细化过程管理、强化归档总结以及实施抽查反馈。为了保证题目的新颖性、实用性以及可行性, 由“产学研”导师组设计凝练论文题目; 为了保证论文方法的正确性以及结果的合理性, 由指导教师、评阅教师与答辩组负责问题分析与建模、算法设计与编码、实验结果与分析以及论文结构与撰写等; 借助第三方检测平台, 保证论文格式的规范性与论文内容的创新性。

2 人工智能专业毕业设计质量管理创新

为了提高人工智能专业的毕业设计的质量, 我们必须细化毕业设计的全过程管理、多维度评价, 实现环环相扣、步步推进, 主要采取如下质量管理措施: 凝练论文题目、细化过程管理、强化归档总结以及实施抽查反馈, 如图1所示。

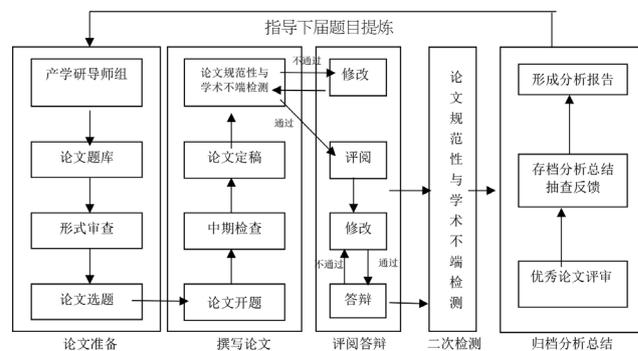


图1 人工智能等相关专业毕业设计全过程创新管理体系

2.1 凝练论文题目

高等院校是国家人才重要的培养阵地。毕业设计是高等院校人才培养的最后也是最关键的环节。为此,我们在设计毕业题目时,就需要从社会的智能需求和人工智能技术热点和研究前沿出发,积极探索和加强“产学研”多方的深度协作有效机制,充分利用各自优势凝练合适的毕业设计题目。毕设题目应体现专业性、新颖性、综合性、实践性、创新性和可行性,以便通过严格的毕业设计实践训练,力求实现从毕业到就业的平稳过度,有效跨越大学教育到社会就业的“无缝衔接”。为了设计出满足上述原则的毕设题目,只靠高校教师是无法做到的。因此,需要加强“产学研”多方合作,探索组建“学科交叉、专业融合”导师组,积极调研社会的智能需求,设计出符合人工智能前瞻性和战略性的特点,又适合本科研发的毕业设计题目。诸如语料库与知识图谱、Python 数据分析与可视化、数据挖掘与知识发现、神经网络与深度学习、用户行为分析与个性化推荐服务以及智能搜索、语音搜索、图片搜索、视频搜索等人工智能社会需求。

2.2 细化过程管理

毕业设计质量的提高离不开严格的管理制度,为此我们引进项目管理体系以细化全过程管理,主要有以下四点:一是细化毕业设计的中间环节;二是强化指导教师、评阅教师和答辩组的职责和地位,要求指导教师提交每周指导过程信息登记表,积极引导广大教师切实指导学生的毕业设计;三是引入第三方检查平台进行论文格式的规范性检查和论文内容的学术不端检测,四是鼓励教师建立雨课堂、QQ 群、腾讯课堂或钉钉群等开展线上指导,弥补线下指导的不足。

将毕业设计环节细化为“学生选题、可行性研究、需求分析、开题、整体设计、模块设计、开发实现、实验验证、结果分析、论文撰写”等具体环节。主要评价指标和得分如表 1 所示。

表 1 评价指标

1. 对待毕业论文(设计)的态度	6
2. 观察、收集、整理、查阅资料及运用水平	10
3. 独立工作能力、动手能力和分析解决问题的能力	12
4. 论文的创新性与写作质量	12

坚持实施“每周师生研讨、中期检查、论文格式规范性

检查和内容学术不端检测、论文评阅、预答辩、答辩、二次答辩(第一次答辩不通过者)、二次论文规范性和学术不端检测”。评阅和答辩指标和分值如表 2 所示。

表 2 评阅和答辩指标和分值

1. 论文选题的价值与合理性	6
2. 论文的难度、工作量大小和创新性	8
3. 论证过程的合理性与结果的正确性	8
4. 文字表达水平、文章的逻辑性与写作规范	9
5. 内容的科学性、创新性或应用性	9
6. 论文写作水平及知识掌握程度	10
7. 语言表达能力、逻辑思维能力、回答问题的正确性	10

加强论文格式的规范化工作,我们采用第三方检测平台进行格式检查,从而把指导教师从反复修改格式繁琐工作中解脱出来,全身心指导论文中的技术方案、算法设计与分析以及实验验证等工作。同时,重视论文查重工作。为加强学术诚信,提升本科毕业论文质量,从 2019 年起,检测重复率确定为不超过 20%,检测不合格者不得参与论文答辩。加强答辩环节管理:为加强毕业论文的质量管理,学院组织全体应届毕业生参加毕业论文答辩,并把好答辩质量关。答辩前 3 天内将答辩安排情况报教务处实践科。做好优秀论文的遴选:学校每年开展校级优秀毕业论文评选工作。学院教学委员会遵循“科学公正、注重创新”的原则,从毕业论文的选题、课题设计、分析论证、写作规范等方面,对校级优秀毕业论文进行评选和推荐,并充分发挥高质量毕业论文的示范引领作用,提高本科毕业论文的整体水平。拟推荐校级优秀毕业设计(论文)的重复率不能高于 10%。

2.3 强化归档总结

认真做好毕业论文质量分析和总结工作,完成信息统计和报表工作;切实做好论文档案资料的审查及归档工作,保证论文档案材料的完整和准确。归档材料主要包括如下方面:

(1)《**** 届信息科学与工程学院本科毕业设计(论文)规范符合性总体检测报告》与《**** 届信息科学与工程学院本科毕业设计(论文)学术不端分析报告》(第三方检查平台提供);

(2)《**** 届信息科学与工程学院毕业设计信息统计表》

与《****届信息科学与工程学院毕业设计质量分析表》，分析学院毕业设计教学管理工作开展情况；

(3) 产学研导师组情况、毕设题目来源、难易程度、题目与学科前沿结合情况、与人才培养目标对应情况，指导教师指导、学生实施、指导教师及专家评阅、答辩等过程情况；

(4) 提高毕业设计质量所采取的措施、毕业设计环节中存在的问题以及拟改进的措施。

2.4 实施抽查反馈

学生答辩结束，定稿后的毕业设计纸质版和电子版一并上交学院，学院随机抽查，检查纸质版和电子版内容是否一致，检测电子版论文是否达到学校要求的重复率，抽检率不得低于40%。学校对毕业设计进行随机抽查，教务处将组织人员进行抽查、抽检，抽检率不低于20%。对推荐的优秀毕业设计进行重点抽查。学校专家组主要检查毕业设计每个班级是否做到一人一题，指导教师的资格和指导学生人数是否达到学校要求，工作进度和质量是否实现任务书目标，指导教师为学生的态度和工作态度和论文完成质量评分情况进行综合评价。

学校专家组主要是通过采取查阅资料、与同学座谈、听取汇报和质询等方式从毕设题目质量、指导过程与方式、教学管理与创新、资料归档与管理等方面对学院的毕业设计工作给予综合评价和反馈。

3 人工智能相关专业毕业设计实践与分析

从2019年开始，学院采用第三方平台进行论文规范性检测，我们主要从学院论文规范性总体统计、人工智能相关专业论文结构统计以及论文关键词等方面进行分析。

学院2019届毕业生共281人，其中181人没有错误，比率64.4%。合格人数241人，合格率85.8%。2020届毕业生共277人，检测结果差错率低于千分之一的人数为187人，比率67.5%，其中44人没有错误，比率15.9%。合格人数277人，合格率100%，如表3、表4所示。

表3 学院2019届论文规范性总体统计

质量	人数	比例	说明
优秀	181	64.4%	论文终稿没有规范性错误
合格	241	85.8%	差错率低于5‰
不合格	35	12.5%	差错率超过5‰
未检测	5	1.8%	平台无检测记录

表4 学院2020届论文规范性总体统计

质量	人数	比例	说明
优秀	44	15.9%	论文终稿没有规范错误
良好	187	67.5%	差错率低于1‰
合格	277	100%	差错率低于3‰
不合格	0	0%	差错率超过3‰
未检测	0	0%	平台无检测记录

论文篇幅长短，结构比例也是评估论文质量要考虑的因素。系统自动识别并提取了论文结构数据，并进行了统计分析。目前考虑的指标包括论文总页数和总字数，摘要字数，正文字数，首章字数，末章字数，致谢字数和参考文献条目数，如表5所示。

表5 2019届和2020届人工智能相关专业论文结构统计

	论文平均页数	论文平均字数	摘要平均字数	正文平均字数	首章平均字数	末章平均字数	致谢平均字数	文献条目数
2019届	18.2	11899	306	8860	897	575	345	10.8
2020届	18.3	12693	328	9088	628	505	336	10.5

关键词热度反映了毕业论文研究方向和领域，对理解学生论文内容也有比较大的帮助。关键词云图中字号越大代表出现的频率越高，通过云图可以看出毕设题目符合学科的发展状况、技术前沿和行业需求，如图2、图3所示。



图2 2019届人工智能相关专业毕业设计关键词云图



图3 2020届人工智能相关专业毕业设计关键词云图

4 结语

论文探讨了人工智能相关专业的毕业设计管理制度创新,以适应“新工科”的新要求。主要措施为:由“产学研”导师组设计凝练论文题目,以保证题目的新颖性、实用性以及可行性;细化过程管理,指导教师、评阅教师与答辩组针对问题分析与建模、算法设计与编码、实验结果与分析以及论文结构与撰写等,提出改进意见,保证论文方法的正确性以及结果的合理性;借助第三方检测平台,保证论文格式的规范性与论文内容的创新性。近两年的实践表明论文选题新颖、格式规范、技术路线可行、实验结果合理,师生满意度以及论文质量稳步提升。下一步,针对第三方检查平台的质量报告,有针对性地完善管理制度,进一步优化过程管理,压实责任,切实提高毕业设计质量。

参考文献

- [1] 李德毅,马楠.智能时代新工科:人工智能推动教育改革的实践[J].高等工程教育研究,2017(05):8-12.
- [2] 周志华.创办一流大学人工智能教育的思考[J].中国高等教育,2018(05):52-53.
- [3] 杨博雄,李社蕾.新一代人工智能学科的专业建设与课程设置研究[J].计算机教育,2018(10):26-29.
- [4] 雷玉霞,赵景秀,李光顺.“新工科”背景下人工智能专业课程体系的构建[J].教育进展,2019(02):77-81.
- [5] 袁海宽.“新工科”建设下化工专业本科毕业论文(设计)教学环节的改革探索[J].山东化工,2019(48):212-215.
- [6] 金宝丹,尹志刚,赵建国等.新工科背景下基于OBE理念的地方本科院校环境工程专业毕业论文(设计)教学改革[J].河南化工,2020(02):61-63.
- [7] 隋凤利,黄贞益.基于OBE理念的工程类本科毕业设计(论文)教学改革思考[J].教育教学论坛,2020(01):297-299.
- [8] 由布西.基于毕业设计项目实践的人工智能思维培养[J].计算机教育,2012(16):99-102.