

基于 OBE 理念的本科毕业设计创新模式研究

胡慧*, 王玉华, 耿涛

合肥经济学院, 安徽合肥, 中国

*通讯作者

【摘要】应用型本科教育肩负着培养高级工程技术应用型人才的使命。毕业设计是培养学生解决复杂工程问题能力和提升创新思维能力必不可少的教学环节,是加强学生专业能力的重要途径。通过分析机械设计制造及其自动化专业毕业设计当前存在的问题,以合肥经济学院为例,构建基于 OBE 理念的应用型本科院校机械设计制造及其自动化专业毕业设计创新模式,形成毕业设计全流程的优化,提高机制专业的人才培养质量和竞争力。

【关键词】毕业设计; OBE; 机械设计制造及其自动化; 创新模式

【基金项目】安徽省质量工程项目:基于工程教育专业认证的机械专业本科毕业设计创新模式研究(2023jyxm0968);“四新”背景下机械设计制造及其自动化专业人才培养的创新研究(2023sx172)

1. 引言

在当今全球经济一体化和科技飞速发展的时代,工程教育在国家的工业化进程以及科技创新中扮演着举足轻重的角色。工程教育专业认证作为一种国际通行的质量保障制度,对于提升工程教育质量、促进国际交流与合作具有关键意义。工程教育专业认证核心理念包括:成果导向、以学生为中心、持续改进,即 OBE 理念[1]。OBE 理念对引导和促进专业建设教学改革、保障和提高工程教育人才培养质量至关重要。成果导向教育已成为美国、英国、加拿大等国家教育改革的主流理念,被工程教育专业认证完全采纳。用成果导向教育理念引导我国工程教育改革,具有现实意义。

机械专业作为工程领域的重要组成部分,与制造业的发展紧密相连,而制造业的发展水平又直接反映了一个国家的工业化程度和综合国力。随着“中国制造 2025”等战略的推进,社会对机械专业人才的需求量越来越大,质量和能力的要求也越来越高。

毕业设计作为本科培养计划的最后环节,是加强学生专业能力的重要途径,是课堂教育与具体实践相结合的重要手段。通过毕业设计的综合训练,能加深学生对专业基础理论的理解,加强专业技能的训练,提高分析解决实际问题的能力,进一步提高学生的就业和创业能力,为学生即将面临的就业、升学奠定了坚实的基础。

2. OBE 理念对毕业设计的要求分析

OBE 理念要求毕业设计围绕学生未来所

需的核心能力反向设计,目标需紧扣专业毕业要求且可衡量,选题立足真实需求,以能力达成贯穿全程。其核心是将毕业设计从“完成任务”转向“验证学习成果”,通过过程管控与多元评价,确保学生具备适配职业或深造的关键素养[2]。

2.1 目标要求

毕业设计的目标要与专业的培养目标紧密结合,能够体现人才培养的核心能力和素养,同时在开始毕业设计之前,学生需要明确毕业设计需要达到的具体目标和成果。合肥经济学院工学院机械设计制造及其自动化专业的学生,毕业设计主要是工程设计类,需要进行满足特定生产需求的某一机械设备的设计工作,包括方案设计、计算、分析以及完成相应的图纸。比如机制专业的学生为了解决当今社会停车难的问题,设计一种立体停车库,需要对车库的方案、结构和各部分构件进行设计、计算、校核,并完成车库图纸。

2.2 内容要求

毕业设计的选题要有工程背景,具有一定的现实意义和应用价值。学生要运用专业知识和技能对问题进行设计分析和研究,并提出有效的解决方案,完成毕业设计。比如立体停车库的设计,需要学生运用力学、工程材料、机械原理、机械设计、数字化设计和分析等多门课程知识。

2.3 过程要求

毕业设计从选题开始,学生要制定完整的计划,明确各个阶段的任务、时间节点和预期

成果并按照计划严格推进,在设计过程中,指导教师要指导学生遵循科学的研究方法和学术规范,并定期检查学生进度,适时给予专业的指导和帮助。

2.4 成果要求

学生要按照学校和专业的规定,展示毕业设计成果,包括毕业设计论文、图纸、实物模型、编程代码等。并且要保证达到一定的质量标准,如设计的立体车库通过三维建模进行模拟,可以满足设计要求和用户需求。学生需要通过答辩的方式,展示毕业设计成果,清晰地阐述设计思路、研究方法、成果内容和创新点等,并回答评委提出的问题,在答辩过程中,充分展示自己的专业素养和综合能力。

3.传统毕业设计存在的问题及原因剖析

传统毕业设计虽曾是学业检验关键环节,但随行业需求与教育理念革新,问题渐显,既影响学生能力提升,也降低与培养目标适配度,需剖析根源。

3.1 毕业设计开展时间滞后,与学生就业时间冲突

毕业设计普遍安排在第8学期,与毕业实习、研究生复试、工作面试、事业单位考试等多项工作时间冲突,学生有效进行毕业设计的时间被严重压缩,甚至低至4-6周。学生在如此短的时间,难以完成文献检索与查阅、确定合理的设计方案、设计路线、详细的设计计算、绘制图纸等工作,难以投入足够的精力与指导老师沟通交流,导致对毕业设计课题无法展开全面、深入的研究,毕业设计质量严重下滑。

3.2 指导教师数量不足,青年教师工程经验缺乏

部分本科院校,师生比偏低,需要外聘教师分担毕业设计指导工作,导致毕业设计质量的保证,指导过程的把控工作难度加大,同时每个教师承担较多毕业设计指导工作的同时,承担繁重的教学与科研任务,尤其论文发表、项目申报等。高压、高负荷的工作影响了他们对毕业设计的指导工作。

3.3 毕业设计课题陈旧,脱离工程实际

部分青年教师缺乏工程实践经验,题目设置的应用性不强,部分毕业设计内容偏于陈旧,虚拟课题较多,不能很好地与地方经济社会发展相适应,难以做到产教融合校企合作。

3.4 毕业设计缺乏过程监控力度、考核指标和激励

毕业设计教学环节由于缺乏行之有效的过程监控、考核指标和激励机制,对毕业设计

过程的监控力度不够,毕业设计考核指标以及毕业设计教学评估与激励机制不适应,也会致使学生对待毕业设计环节不够重视。

4.基于OBE理念的毕业设计模式创新

基于OBE理念的设计模式旨在全方位提升机械专业本科毕业设计质量,培养适应行业发展需求的高素质人才。紧密围绕以学生为中心、成果导向、持续改进这三个关键要素展开[3]。

4.1 优化选题机制

毕业设计的选题是毕业设计的首要环节。选题要有工程训练背景,要有较强的实际应用价值,才能达到综合训练的目的[4]。合肥经济学院作为应用型本科学校,机制专业毕业设计选题主要结合教师的科研课题和企业科研项目,以数字化设计和制造为主。2022届某毕业生的毕业设计课题是《弗莱彻圆桌的设计及制造》,在指导老师的精心指导和该生的认真钻研下,成功完成了弗莱彻圆桌的设计与制造,如图1,2024届某毕业生的毕业设计是新能源车模型,如图2。



图1.弗莱彻圆桌实物



图2.新能源车模型

4.2 加强师资队伍建设

教师是毕业设计的指导者和引路人,其工程实践经验和指导能力直接影响到毕业设计的质量。因此,加强师资队伍建设是提高毕业设计质量的关键。

4.2.1 提高教师的工程实践经验

鼓励教师深入企业实践锻炼,与企业建立紧密的合作关系,参与企业的实际工程项目,了解行业的最新发展动态和技术需求。比如合肥经济学院出台了《合肥经济学院教师赴企业挂职实践管理办法》为教师提供企业实践的机会和支持。

4.2.2 加强对教师的培训和指导,提升教师的指导能力

定期组织教师参加毕业设计指导培训,邀请行业专家、教学名师等进行专题讲座和经验分享,通过介绍先进的教学理念、方法和技术,提高教师的教学水平和指导能力。同时,实行青年教师导师制,为青年教师配备导师,实行老带新制度,让经验丰富的老教师对青年教师进行一对一的指导,帮助青年教师尽快熟悉毕业设计指导工作,提高指导水平。

4.2.3 组建多元化的导师团队

除了校内教师外,聘请企业高级工程师、技术专家等作为校外导师,参与毕业设计的指导工作。校外导师具有丰富的工程实践经验和实际工作能力,能够为学生提供实际工程中的案例和经验,帮助学生更好地理解 and 解决实际问题。校内导师和校外导师密切配合,形成优势互补,共同指导学生完成毕业设计[5]。

4.3 强化实践教学环节

实践教学是培养学生实践能力和创新能力的重要环节,对于机械专业本科毕业设计尤为重要。为了强化实践教学环节,应采取以下措施:

4.3.1 增加实践教学时间,提高学生实践动手能力

在进行人才培养方案修订时,合理调整教学计划,适当减少理论课程的教学时间,增加相关课程实验实训教学时间。

4.3.2 建立稳定的实践教学基地,为学生提供良好的实践环境

合肥经济学院工学院近年来加强与企业的合作,建立一批稳定的校外实践教学基地,校企合作单位包括天威保变(合肥)变压器有限公司、江来先进制造技术(安徽)有限公司、安徽中智智能科技有限公司、合肥京东方光电科技有限公司、池州江南电力设备有限公司、安徽广远电器有限公司江南分公司等多家企业。学生可以在实践教学基地进行实习、调研、设计等工作,深入了解企业的生产流程、技术要求和管理模式,提高实践能力和工程素养。

4.3.3 将毕业设计过程与各级学科竞赛和大学生科研训练深度结合

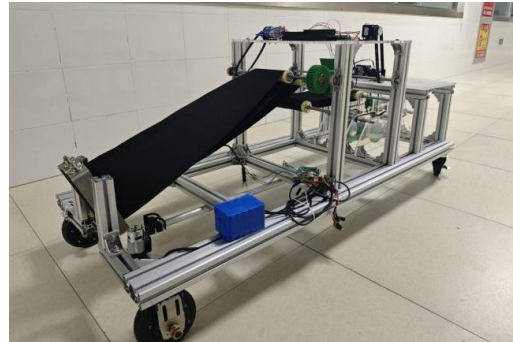


图 3.智能叶蔬菜收割打捆机实物

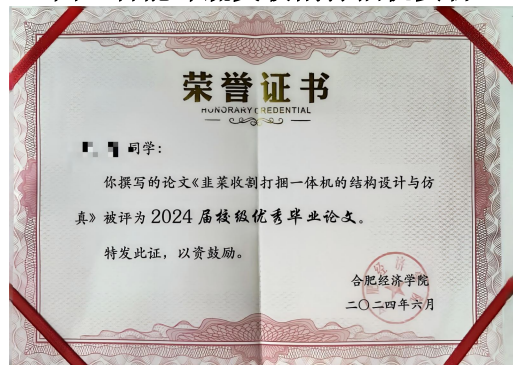


图 4. 2024 年全国大学生机械创新设计大赛安徽赛区二等奖



图 5. 2024 年中国大学生机械工程创新创意大赛(长三角赛区)二等奖

优先挑选与本专业核心课程紧密相关的竞赛项目[6]。比如全国大学生机械创新设计大赛、选取大赛任务作为毕业设计题目,能更好地运用专业所学,加深对专业知识的理解和掌握。大赛项目具有复杂性、综合性和创新性等特点,能够充分锻炼学生的问题分析、方案设计、团队协作等能力[7]。工学院 2024 届毕业生耿涛的毕业设计《智能叶蔬菜收割打捆机》,实物如图 3,荣获 2024 年全国大学生机械创新设计大赛安徽赛区二等奖,如图 4,2024 年中国大学生机械工程创新创意大赛(长三角赛区)二等奖,如图 5,同时获得校级优秀毕业设计。该设计不仅融合了前沿的机械工

程技术,还充分考虑了实际应用的便捷性和高效性。这些成果既是学生专业素养和创新能力的体现,也是学院将学科竞赛与毕业设计相结合教学模式的成功实践。

4.4 完善评价体系,优化毕业设计指导模式和流程

4.4.1 构建科学合理的课程评价体系,持续改进

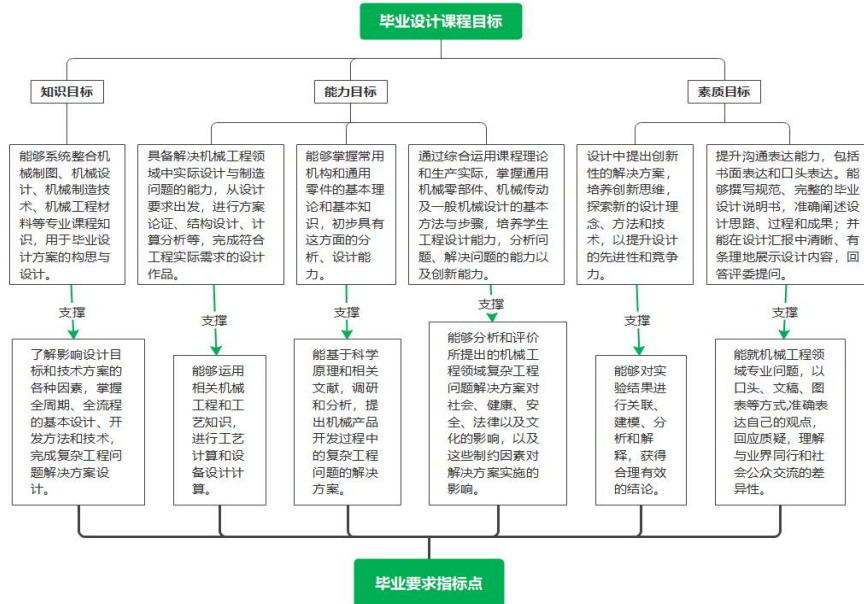


图 6. 毕业设计课程目标与毕业要求的支撑关系



图 7. 课程评价体系

首先对课程大纲认真审核,建立课程目标与毕业要求支撑关系[8]如图6。以此为依据构

建科学合理的课程评价体系,如图7。

4.4.2 优化毕业设计流程

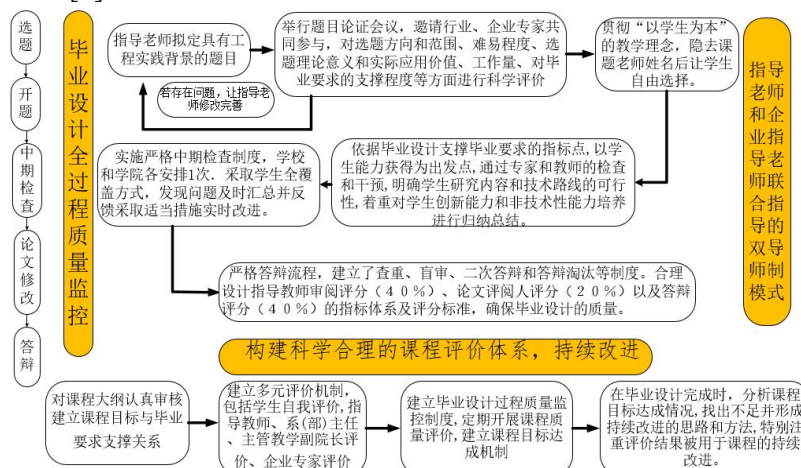


图 8. 毕业设计全流程

基于 OBE 理念优化传统的毕业设计流程, 重点在于明确预期成果, 反向设计各环节并持续改进[9]。从前期准备、设计过程、成果评估等全过程优化, 具体流程如图 8。实施阶段, 系(部)和学院二级监控与管理机构细化周管理制度, 管理毕业设计全过程[10]。

5. 结束语

本文将 OBE 理念应用到机械设计制造及其自动化毕业设计实践教学, 以提升毕业设计质量是一次大胆的尝试和创新。引入 OBE 理念, 创新毕业设计模式, 培养出的学生具备更强的实践能力、创新能力和综合素质, 更好地满足行业和社会对专业人才的需求, 提高了机制专业的人才培养质量和竞争力。

参考文献

- [1] T/CEEAA 001-2022 工程教育认证标准[S]. 北京: 中国工程教育专业认证协会(CEEAA), 2022(3).
- [2] 李鸿艳. 基于 OBE 的应用型本科院校食品科学与工程专业毕业设计创新模式研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2021(2): 176~180.
- [3] 于洪国. 应用型地方本科院校课程设计毕业设计创新培养模式探析[J]. 教育教学论

坛, 2021(11): 70~71.

- [4] 王久鑫, 张克平. 基于工程教育专业认证“核心理念”的本科毕业设计创新模式研究——以机械设计制造及其自动化专业为例[J]. 兰州文理学院学报(自然科学版), 2023(3): 113~118.
- [5] 于晓丹, 姚芳萍, 陈鸿飞. 机械制图实践性教学改革的新模式[J]. 辽宁工业大学学报(社会科学版), 2021(2): 118~120.
- [6] 纪仁杰, 刘永红, 蔡宝平. 基于专业认证和复杂工程问题的毕业设计改革与实践[J]. 高教论坛, 2022(12): 37-41.
- [7] 翟利芳, 董恒, 鲁金凤等. 工程认证背景下环境类专业实践教学提升[J]. 实验室科学, 2022, 25(2): 101-104
- [8] 郭哲, 王玉佳, 王孙禹. 聚焦专业认证改革提升工程人才培养质量——“评估认证与中国高等工程教育质量保障座谈会”综述[J]. 高等工程教育研究, 2021(6): 196-198.
- [9] 邓立为, 许家忠, 黄成. 工程认证背景下本科毕业设计全过程管理研究[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2021(1): 57-58.
- [10] 关跃奇, 魏克湘, 关汗青等. OBE 理念指导下机械类人才培养体系的研究与实践——以机械设计制造及其自动化专业为例[J]. 教育教学论坛, 2022(6): 85 - 88.