

面向新质生产力发展需求的工科本科毕业设计 改革路径探索

程智, 柯楠

广州城市理工学院, 广东 广州 510800

DOI: 10.61369/RTED.2025130032

摘要 : 在中国把“新质生产力”当作推动高质量发展核心战略的背景之下, 工科身为其关键承载领域, 对高素质创新型人才的需求越发急切, 针对当前毕业设计实践里存在的一些突出问题, 本文重点关注新质生产力对工科专业本科毕业设计环节所提出的新要求, 构建了一套以新质生产力为导向、以提高学生综合能力为目标, 以成果导向教育理念 (Outcome-Based Education, OBE) 为指引的系统性改革框架, 推行这项改革对于提升学生核心竞争力、提高高校专业吸引力与社会服务能力、以及为发展新质生产力提供有力的人才支撑有着意义。

关键词 : 新质生产力; 工科; 毕业设计; OBE

Exploration of the Reform Path for Engineering Undergraduate Graduation Design in Response to the Development Needs of New Quality Productivity

Cheng Zhi, Ke Nan

Guangzhou City Institute of Technology, Guangzhou, Guangdong 510800

Abstract : Against the backdrop of China's core strategy of promoting high-quality development through "new quality productivity", engineering, as its key carrier field, has an increasingly urgent demand for high-quality innovative talents. In response to some prominent problems in the current graduation design practice, this article focuses on the new requirements of new quality productivity for the undergraduate graduation design process of engineering majors, and constructs a systematic reform framework guided by new quality productivity, aiming to improve students' comprehensive abilities, and guided by the Outcome Based Education (OBE) concept. The implementation of this reform is of great significance for enhancing students' core competitiveness, improving the attractiveness of university majors and social service capabilities, and providing strong talent support for the development of new quality productivity.

Keywords : new quality productivity; engineering course; graduation project; OBE

引言

当下中国经济社会发展已然步入了一个崭新阶段, 高质量发展成为其中的核心议题, 在此背景下, “新质生产力”作为一项意义重大的理论创新以及战略布局顺势而生, 并且正逐渐成长为引领国家现代化建设进程、塑造国际竞争全新优势的关键驱动力^[1]。

工科本科教育里的毕业设计是极为关键的实践部分, 其作用在于检验学生综合运用所学知识, 开展初步科研探索, 并培养解决实际工程问题的能力, 不过观察当下毕业设计的实践状况, 会发现传统模式在选题前瞻性、研究方法现代化程度以及成果实际应用价值等方面, 和新质生产力所强调的创新驱动与高质量发展要求存在一定差距。

为了切实有效地弥合这一存在的差距, 达成毕业设计和新质生产力发展需求之间的精准对接, 成果导向教育理念 (Outcome-Based Education, OBE) 给出了关键的理论引导以及实践架构, OBE 注重以学生作为中心, 凭借其最终所达成的学习成果来驱动, 逆向设计教学过程、教学内容以及评价方式。本文着重关注新质生产力给本科工程教育带来的新要求, 在 OBE 理念指引下, 选取某校某工科学院的毕业设计作为实例, 剖析其改革的内在逻辑以及实施路径, 研究的关键, 依据新质生产力的核心内涵, 给出一套可提升毕业设计创新性、实践性以及和产业需求契合度的改革思路 and 具体建议, 以此培养学生面向未来产业发展的综合素质与专业技能^[2]。

一、本科毕业设计工作现状审视

(一) 本科毕业设计数据分析

本科教育里，毕业设计属于关键的实践部分，综合检验学生的专业知识、工程能力以及创新素养，分析特定的毕业设计数据，可较为客观地评判当下教学成果与新质生产力发展需求的相符程度，给后续的教学改革以及人才培养策略调整提供实证方面的依据，某校某工科学院2024届毕业设计的具体数据在表1当中呈现。

表1 2024届毕业设计整体数据表

题目类型		设计类	论文类	软件类	合计
数量		284	134	4	422
题目来源	工程项目或实践	205	66	1	272
	理论研究项目或实践	66	53	3	122
	其他	13	15	0	28
成绩	优秀	23	2	0	25
	良好	182	72	2	256
	中等	70	52	2	124
	及格	9	8	0	17

本届毕业设计一共有422份，其中，有高达64.5%的选题直接来自工程项目或实践，理论研究项目或实践所占比例为28.9%，其他来源占6.6%，借助对这422份毕业设计选题进行分析可以发现，本届毕业设计在整体上呈现出与新质生产力发展要求高度契合的特征，在创新导向方面，研究课题紧紧围绕快递物流、汽车设计以及智能系统等前沿领域，借助引入快递智能柜、创新包装回收、新能源汽车技术以及有限元分析等现代工程方法，体现出对“技术革命性突破”的积极探寻，而且成果质量较高，符合新质生产力“质优”的本质。在理论与实践融合方面，大量研究直接聚焦于解决物流效率提升、客户满意度改善以及汽车零部件性能优化等实际工程问题，并且借助对电动汽车配送路径优化、仓储管理系统设计等研究，呈现出十分突出的成果转化潜力以及对全要素生产率提升的贡献，从未来产业导向来看，课题方向精准对接了数字经济、新能源等战略性新兴产业，还关注从快递物流到汽车产业链各环节的协同创新与整体优化，体现出对“产业深度转型升级”的积极回应^[3]。

从新质生产力对于创新深度以及产业引领性的要求来审视，本届毕业设计尽管和产业需求有一定结合，然而在多个维度上仍有较大的提升空间，在创新导向以及技术前沿性这两方面，选题的原创性以及颠覆性探索存在欠缺，多数课题主要侧重于现有技术的集成应用以及优化分析，比如针对传统零部件展开仿真，而对于人工智能、大数据等前沿技术的应用大多时候停留在相对初级的阶段，缺少对复杂工程问题的创新性应用。在绿色低碳技术领域，研究大多集中在对现有技术的改良上，对于下一代能源技术以及全产业链的系统性绿色化改造等深入研究还比较薄弱^[4,5]。

在理论和实践融合的程度以及成果的产业引领特性方面，不少选题虽源自工程项目，然而大多时候只是停留在对成熟产品的局部改进或者验证性分析阶段，解决真实复杂工程问题的深度需要提高，毕业设计成果的产业引领性和颠覆性潜力欠缺，其创新点大多体现在现有流程的效率提升上，很少涉及可开辟新赛道、创造新业态的核心技术突破^[6,7]。

未来产业导向与跨学科融合的状况严重不足，这一点极为关键，选题在对空天技术与交通融合这类颠覆性未来产业方向的布

局上存在缺失，并且绝大多数课题被局限在单一学科内部，很少有涉及机械、电子、信息、材料等多学科知识交叉融合的综合性项目，这样一来很难有效地培养出学生应对未来产业挑战所需要的系统性创新思维与能力。

图1呈现出依据不同来源所构成的毕业设计成绩情况，从本届422份毕业设计的成绩分布状况而言，整体质量处于良好水平，其中获得“优秀”评价的占比6.4%，共计25份，获得“良好”评价的占比56.4%，共计238份，这两者相加合计超过60%，意味着大部分学生的毕业设计成果达成了预期标准。

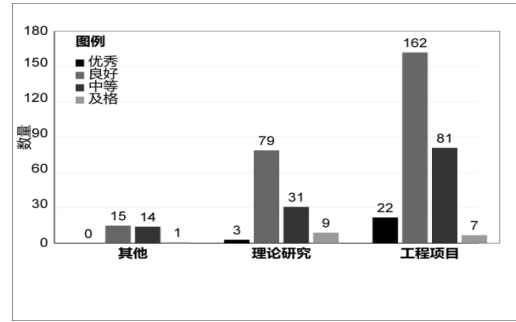


图1 不同来源的毕业设计成绩构成

表2呈现出不同来源以及类型的课题成绩对比情况，对这些数据展开分析可发现一些特征。

表2 不同来源和类型课题成绩统计表

来源	类型	优秀	良好	中等	及格	合计
工程项目	设计	21	131	52	0	205
	论文	1	31	28	1	66
	软件	0	0	1	0	1
理论研究	设计	2	42	14	8	66
	论文	1	35	16	1	53
	软件	0	2	1	0	3
其他	设计	0	9	4	1	13
	论文	0	6	8	6	15
	软件	0	0	2	0	2

源自工程项目的毕业设计表现颇为突出，总计有272份，其中设计类课题有205份，其优秀率高达10.2%，远远超过了其他类别，良好率也达到了63.9%，这足以说明，那些与产业实际需求紧密相连、有明确工程背景以及应用场景的课题，更可激发学生的实践创新能力，产出高质量的设计成果。比如多份涉及智能小车、赛车设计、新能源汽车关键部件以及自动化设备研发的工程项目设计都获得了优秀评价，与之相比，同样源自工程项目的论文类课题，优秀率相对较低，仅为1.5%，不过良好率依然维持在47.0%。

源于理论研究的毕业设计整体呈现出较为平稳的态势，其中论文类课题的良好率为66.0%，在所有论文类课题里处于最佳表现状态，学生在理论分析以及研究方法掌握方面有坚实的基础，理论研究性质的设计类课题尽管有3.0%的优秀率，然而其及格率为12.1%，相对较高，这暗示部分纯粹由理论驱动的设计在创新性或者可实现性方面或许会遭遇更大的挑战。其他来源的毕业设计当中，并未有呈现出优秀水平的情况^[8,9]。

成绩数据清楚地说明，设计类课题那些直接来自工程实践的课题，在引导学生取得高水平成果方面有优势，此现象为优化毕业设计选题导向、强化产教融合以及完善评价体系，服务新质生

产力发展对创新型工程人才的需求,提供了实证支持。

(二) 本科毕业设计管理工作组织与实施成效

1. 管理体系健全,运行机制规范

学院制订且严格执行了《本科毕业设计工作管理办法》等一系列规章制度,明晰了从选题、指导、中期检查直至答辩与成绩评定的整个流程规范,为各项工作的有序推进提供了制度依据。严谨的选题管理是保障培养质量的开端,选题工作严格依照“结合专业培养目标、契合教学基本要求、保证基本能力训练”的原则,并且强调“真题真做”,保证结合工程实际与社会实践的课题占比超过90%,坚持“一人一题”原则,依靠各教研室、教学院长对指导教师填写的毕业设计题目进行预先审核,从根本上保证了选题的科学性、适宜性与可行性^{[10][11]}。规范的过程监控是提高工作成效的要点,学院构建了包含中期检查的定期检查机制,毕业设计工作领导小组定期查看工作进展,及时协调处理存在的问题,中期检查对每位学生的出勤、进度、资料查阅以及指导教师到位情况进行全面检查,对发现的问题迅速给出整改措施,保证了毕业设计工作的过程质量。

2. 指导教师尽职,育人效果显著

学院针对指导教师的资质以及工作量制定了严格的规范,规定指导教师需要有中级及以上的职称,同时还要拥有丰富的指导经验,并且明确每位教师所指导的学生人数上限为8人,依靠这样的方式来保证教师在指导过程中有足够的精力,保障指导工作的质量。

在指导学生的进程当中,着重突出指导的频率以及深度,规定指导教师每星期最少要与学生开展两次面对面的指导,并且积极借助信息化手段去进行在线辅导,指导教师关注学生的论文进展情况以及报告质量,还会针对学生的学习态度、研究方法展开全面的考核以及引导。指导教师一般呈现出较强的责任心,他们严格要求学生,还注重培育学生的独立工作能力、分析和解决问题的能力以及创新思维,借助指导过程记录本等方式详细记录指导过程,其严谨的治学态度以及富有成效的指导方法,对提高学生的综合素养发挥了积极的促进作用。

3. 学生主体参与,能力显著提升

学生身为毕业设计的主体,其主动性以及能力表现是评判工作成效的关键指标,依据实际情形而言,本专业学生于毕业设计进程中呈现出不错的综合素质,其一学生大多有较强的自主学习以及独立设计能力,他们可主动去搜集、研读相关文献资料,围绕课题展开独立思考,自主设计方案,并且在实践里持续优化,呈现出较好的问题解决能力与创新意识。其二学生表现出不错的组织纪律性与过程管理意识,多数学生可合理地规划时间,依照计划推进各个阶段的任务,严格遵守学校以及导师的相关规定,学生可认真做好过程记录与阶段性总结,这对自我反思与知识内化有益,也为导师提供了准确的指导依据,保障了毕业设计工作的系统性与连续性。

二、改革实施路径探索

(一) 选题机制创新

在OBE理念的引导之下,选题机制的创新并非单纯的题目征集,而是基于预先设定的毕业要求以及核心能力指标,有计划、有组织地打造一个可激发原始创新活力的选题生态环境。构建一

个由学术专家和产业专家共同建设的动态前沿选题库,让这个选题库可与国家战略性新兴产业以及未来产业布局紧密衔接。这个选题库的核心是按照OBE“反向设计”原则,给每个课题标明所对应的学习成果指标,比如“解决复杂工程问题的能力”“创新思维”等,以此引导学生达成个人发展志趣和预期学习成果的精确匹配。同时深化产教融合是提升实践性的关键途径,这意味着要把传统的“企业出题”模式升级为“校企共同解题、共同育人”的深度融合模式,校企双方要一起依据企业真实的研发难题或者技术瓶颈,反向设计出课题应该达到的具体能力指标,保证课题的工程实践价值和人才培养价值达到高度统一。

(二) 研究过程重塑

毕业设计的研究历程是学生能力得以生成并实现内化的核心阶段,同时也是检验OBE理念实际成效的关键领域,为契合新质生产力对于复合型人才的需求,传统的线性过程模式需要重新塑造成为以学生作为中心、着重强化深度实践的动态体系,构建这样的体系,首先要建立起递进式的能力培养链条,把毕业设计同课程设计、学科竞赛等前期实践环节进行有机融合,形成能力呈螺旋式上升的培养途径,为学生开展深度研究筑牢坚实根基。加强数字孪生、大数据分析等先进工程工具的运用,是提高研究成果创新水平的必然要求,这样做可提升课题的技术深度,还可以达成OBE所着重强调的“运用现代工具解决复杂工程问题”的核心能力^[12]。

建立常态化的形成性反馈机制十分关键,引入学术沙龙、项目进展汇报会以及同行评议等多种形式,取代单一滞后的中期检查模式,可为学生提供多维度且即时性的指导,保证其研究过程始终精准契合预期的学习成果。

(三) 指导模式升级与质量监控体系构建

有系统性的“导师能力提升计划”是强化指导内功的关键所在,学院应当定期组织指导教师参与OBE理念专项培训、前沿技术系列研讨会以及深入企业的实践研修活动,以此持续更新导师的知识结构,提高其对新质生产力发展动态的把握能力,强化其设计、指导以及评价高阶复杂课题的能力。为推进导师队伍建设,有效整合校内外优质指导资源,建立起“新老教师协同指导”机制,该机制安排校内新进教师辅助高职校外聘教师一同指导毕业设计,这样做借助新教师的日常辅助,有效缓解了外聘专家在校时间有限致使的指导不连续问题,保障了指导的及时性与一定深度,为青年教师提供了近距离学习高水平指导方法与实践经验的宝贵契机,极大促进了其专业指导能力的较快提升^[13]。

除了着重提升导师个人能力以及优化协同机制之外,构建一套科学完备、贯穿整个流程的“全链质控”质量监控体系,对于保障毕业设计指导过程的规范性以及质量而言,是又一关键支撑,该体系涉及选题审核、开题答辩、中期检查、论文预审、正式答辩这五个关键节点,针对每个环节都制定了清晰明确的质量标准以及检查要求。这套体系可保证从选题的前沿特性与契合程度,一直到研究过程的规范状况与深入程度,再到最终成果的学术属性与创新特性,均能受到严格且有效的管控,达成闭环管理,保证指导过程的每一个环节可精准地服务于高质量人才培养这一目标,最终促成师生共同进步、教学相长的良好循环。

(四) 评价体系变革

要让毕业设计评价体系可精确衡量学生在新质生产力相关领

域的综合能力，并且落实 OBE 理念，就需要对现行评分标准的评价维度、项目内涵以及权重进行系统优化，凭借这样的优化，可把评价重点从传统的知识与规范考核，转变为对技术创新、研究深度、成果效能以及实践价值等综合考量。

表3 毕业设计评价体系

类别	项目	权重
平时成绩	学习态度与规范要求	10%
	文献资料与实际能力	10%
审阅与交叉审阅成绩	工作量	5%
	技术水平	20%
	研究成果基础理论与专业知识	20%
答辩	文字表达	5%
	答辩情况	20%

文献资料以及实际能力的内涵都应当进行拓展，除了对文献阅读以及翻译情况展开考察之外，还需要着重评估学生对于新质生产力相关工具的掌握情况与应用能力，像 AI 建模、数字孪生等这类工具，以此来衡量其“能力达成度”的初始表现。

改革的关键要点在于重新构建“审阅与交叉审阅成绩”这一类别，在此过程中，技术水平和工作量可进行合并，并且其内涵要拓展为对于“技术创新性”以及“研究复杂度与深度”的全面综合评价，评分标准需要清晰地呈现出对选题前沿性、思路原创性以及问题挑战性等多个方面的考量。“研究成果基础理论与专业知识”建议改名为“成果效能与实践价值”，并且增加其权重，评价应当着重关注解决方案的性能指标提升程度、成果的完整性与可复现性，以及解决实际工程问题的有效性和潜在应用前景，对于答辩情况的评价应更加重视对学生综合能力的检验，除了考察阐述与应答能力之外，应当明确要求学生可清晰地论证其研究工作的创新点、技术复杂度、成果的核心效能以及实践价值，将此作为衡量其能力达成度的最终体现。

经过上述一系列调整之后，全新的评分标准将会构建起一个更为均衡且立体的评价矩阵，这个评价矩阵可切实有效地引导教师与学生，把毕业设计的重点集中于高水平的科技创新以及解决复杂工程问题的实践当中，为创新型工程人才的培养目标提供服务^[14]。

（五）支撑条件保障

任何有系统性特点的教育改革，它要取得成功都离不开坚实

有力的政策、资源以及环境等支撑，要保证上述围绕选题、过程、指导以及评价的各项改革举措可切实有效地落地实施并且持续稳定运行，就要构建一个与之相互匹配的、覆盖多个方面的支撑保障体系。

增加资源以及平台投入是培育创新能力的物质根基，要适应新质生产力发展，学生需接触并掌握前沿工程工具与技术，学院得加大投入，升级现有实验室设备，搭建和人工智能、数字制造、物联网等领域相关的开放式创新实践平台，而且要深化跟行业头部企业的战略合作，借由共建联合实验室、校外实践基地等方式，把真实工程环境与产业资源引入校园，给学生提供实践场域^[15]。

建设高效信息化管理平台作为提升管理效能的一种技术手段，随着毕业设计流程变得越发复杂、参与主体逐渐多元，传统人工管理方式难以继续维持，开发一个把选题发布、师生互选、过程监控、资源共享、成果提交、多元评价以及数据分析整合在一起的毕业设计信息化管理系统，可达成全流程的线上化、透明化以及智能化管理，提升工作效率，还可以为教学质量持续改进提供精准数据支持。

三、结论

本文主要关注新质生产力发展给工科本科毕业设计带来的新要求，在仔细剖析当前毕业设计的现状以及所存在问题的基础上，把成果导向教育理念当作理论指引，全面地探寻了毕业设计改革的实施途径。

把毕业设计放置在新质生产力发展的大背景之中，依照 OBE 理念开展全流程、系统性的改革，这是提高工科人才培养质量的关键办法，本文给出的改革路径以及具体建议，给高校工科毕业设计的创新和发展提供了有实践参考价值的想法，把毕业设计切实打造成培养可适应并引领未来产业发展的创新型工程师的核心平台。未来可以在这个框架之上，探寻不同学科背景下改革路径的差异化实施策略。

参考文献

- [1] 李晓华. 新质生产力的主要特征与形成机制 [J]. 人民论坛, 2023, (21): 15-17.
- [2] 蒋永穆, 乔张媛. 新质生产力: 逻辑、内涵及路径 [J]. 社会科学, 2024(1): 10-18.
- [3] 方伟. 培养新质生产力发展需要的新工科人才 [J]. 群众, 2025, (01): 52-53.
- [4] 任莹晖, 熊德红, 夏百战, 等. 新质生产力背景下工业工程专业毕业设计指导探索 [J]. 当代教育理论与实践, 2024, 16(04): 36-40.
- [5] 阎维青, 贺利坚. 基于 OBE 理念的计算机专业毕业设计教学方案重构 [J]. 计算机教育, 2024, (08): 159-164.
- [6] 李峰, 王志丽. 基于 OBE 理念的课程目标达成情况评价——以“毕业设计(论文)”课程为例 [J]. 教育教学论坛, 2024, (35): 13-16.
- [7] 李威, 凌祥. 储能科学与工程本科教育模式的创新与探索: 新质生产力要求下的新工科教育 [J]. 高等工程教育研究, 2024(5): 21-26.
- [8] 王展, 贾喜午, 李芳, 等. 新工科背景下传统工科专业人才培养质量提升路径探索——以粮食工程专业为例 [J]. 食品工业, 2024, 45(5): 158-160.
- [9] 崔玉荻. 新工科视域下微专业建设路径探索 [J]. 南京理工大学学报: 社会科学版, 2023, 36(3): 70-76.
- [10] 李传江, 于丽娅. 新质生产力视角下工科实验教学改革探索 [J]. 实验与分析, 2024, 2(3): 97-101.
- [11] 刘永强, 曹京亚, 郁洋, 等. 科学和工程问题驱动的应用研究型人才培养模式探索 [J]. 教育教学论坛, 2024(52): 170-173.
- [12] 严启龙, 散文, 岳晓奎. 基于创新能力培养的航空航天类本科毕业设计制度研究 [J]. 教育教学论坛, 2024(18): 20-23.
- [13] 郭国祥, 张海水. 适应新质生产力发展的高校学科专业设置优化 [J]. 国家教育行政学院学报, 2024(8): 34-42.
- [14] 潘玥. 新工科背景下工程地质实践教学探索——以南京工业大学交通运输工程学院为例 [J]. 科技风, 2024(31): 133-135.
- [15] 姚宇华, 黄明东. 建设新型高水平理工科大学: 概念界定, 战略需求与行动路径 [J]. 现代大学教育, 2024, 40(1): 100-110.