

机电类专业卓越工程师培养模式探索与实践

吴远志 张锁 夏二立

湖南工学院

DOI:10.32629/er.v9i7.7221

[摘要] 机电类专业作为制造业转型升级的核心支撑，其工程人才培养质量直接影响国家工业竞争力。当前高校普遍存在培养目标与产业需求脱节、实践教学体系薄弱、校企合作流于形式等突出问题。本文围绕卓越工程师培养目标，从能力素质模型构建与课程体系设计入手，系统梳理校企协同育人、工程实践教学创新及工程教育认证标准融入等关键实践路径，并对培养成效进行多维评价，深入剖析现实困境与结构性矛盾，进而提出深化产教融合、推进数字化转型、构建工程师培养生态系统等优化策略。研究表明，建立以成果为导向、以实践为核心、以持续改进为保障的协同培养机制，是提升机电类专业卓越工程师培养质量的有效路径。

[关键词] 机电类专业；卓越工程师；产教融合；工程实践教学；OBE理念

中图分类号：TH-4 文献标识码：A

Exploration and Practice of the Training Mode for Outstanding Engineers in Mechanical and Electrical Specialties

Yuanzhi Wu, Suo Zhang, Erli Xia

Hunan Institute of Technology

Abstract: As a core pillar for the transformation and upgrading of the manufacturing industry, the training quality of engineering talents for mechanical and electrical specialties directly bears on national industrial competitiveness. At present, colleges and universities generally face prominent problems including misalignment between training objectives and industrial demands, a weak practical teaching system and formalistic school-enterprise cooperation. Focusing on the training goal of outstanding engineers, this paper starts with the construction of a competency model and the design of a curriculum system. It systematically sorts out key practical paths such as school-enterprise collaborative education, innovation in engineering practice teaching and integration of engineering education accreditation standards, conducts multi-dimensional evaluation of training effectiveness, makes an in-depth analysis of practical dilemmas and structural contradictions, and further proposes optimization strategies including deepening industry-education integration, advancing digital transformation and building an engineer training ecosystem. The study shows that establishing an outcome-oriented, practice-focused collaborative training mechanism supported by continuous improvement is an effective path to improve the training quality of outstanding engineers in mechanical and electrical specialties.

Keywords: mechanical and electrical specialties; outstanding engineers; industry-education integration; engineering practice teaching; OBE concept

引言

制造业是国民经济的压舱石，机电类专业工程师则是支撑制造业高质量发展的关键力量。近年来，随着智能制造、工业互联网等新技术加速渗透，产业对工程人才的要求已从单一技能执行向系统设计、跨界协同、创新驱动全面跃升，而现行高校培养模式在课程结构、实践深度和校企联动等方面的滞后性愈发凸显，供需错配矛盾持续加剧。教育部自2010年起推行“卓越工程师教育培养计划”，为破解上述困局提供了政策牵引，但各高校在落地过程中仍面临体制机制、

师资结构、资源投入等多重制约，培养模式的系统性重构任重道远。本文以机电类专业为研究对象，从培养要素设计、实践路径探索到成效评价与优化三个维度展开论述，以期同类专业卓越工程师培养提供可借鉴的思路与参考。

1 机电类专业卓越工程师培养模式的核心要素

1.1 卓越工程师的能力素质模型构建

卓越工程师的能力素质模型是培养模式设计的逻辑起点，需兼顾工程实践的现实需求与人才发展的长远目标。机电类专业具有多学科交叉、强实践导向的典型特征，单纯依

赖学科知识框架难以覆盖工程师岗位所需的综合能力。为此，可将能力素质模型划分为四个相互支撑的维度：工程实践能力侧重机械设计、电气控制、系统集成等核心技术的综合运用；创新设计能力强调在约束条件下识别问题、提出方案、优化迭代的工程思维；跨学科融合能力要求学生打通机、电、控、信等学科壁垒，具备系统性解决复杂工程问题的视野；职业素养与工程伦理则涵盖团队协作、沟通表达、安全意识及社会责任等非技术要素。上述四个维度并非孤立存在，而是在具体工程任务情境中相互嵌套、共同作用，构成衡量卓越工程师培养质量的核心尺度。

1.2 机电类专业人才培养的课程体系设计

课程体系是能力素质模型落地的核心载体，其结构合理与否直接决定培养目标的实现程度。当前不少高校课程设置仍沿袭学科导向的分块模式，理论与实践割裂、课程内容与产业脱节的问题较为普遍。对此，需从整体上重构课程逻辑：理论课程模块应在保证基础扎实的前提下，精简陈旧内容，强化数字化设计、智能控制等新兴方向；实践实训课程须从单一验证性实验向综合性、设计性实训转型，形成从认知实习、专项训练到顶岗实践的递进体系；产教融合课程则引入企业真实项目作为教学载体，由校企双方联合设计教学内容与考核标准，打破学校与企业之间的知识隔阂^[1]。与此同时，建立常态化的课程评价机制同样不可或缺——通过毕业要求达成度分析、用人单位反馈及在校生产学习成效追踪，驱动课程体系动态优化，确保人才培养始终与产业发展保持同频。

2 机电类专业卓越工程师培养的实践路径

2.1 校企协同育人机制的构建与实施

校企协同育人是卓越工程师培养的制度基础，但现实中合作深度不足、利益机制缺失的问题长期制约其实质性推进。有效的协同育人机制需在以下几个层面同步发力：在体制建设上，校企双方应签订具有法律约束力的合作协议，明确各方在培养目标制定、课程开发、实习管理和质量评价中的权责边界，避免合作停留在挂牌层面；在师资共建上，推行“双向流动”策略，一方面选派专任教师赴企业参与工程项目以积累实践经验，另一方面将具有丰富一线经验的企业工程师纳入教学体系，担任实践课程导师或毕业设计指导教师，逐步形成结构合理的双师型队伍；在全程参与上，引导企业从单纯提供实习岗位向深度介入人才培养全周期转变，包括参与专业培养方案论证、设立企业冠名奖学金、共建研发实训基地等，使校企合作形成稳定的利益共同体而非一次性资源对接。

2.2 工程实践教学体系的创新与优化

工程实践教学是卓越工程师培养的核心环节，其质量高低直接决定学生能否将理论知识转化为解决实际问题的能

力。在平台建设层面，应以智能制造、机电一体化等典型工程场景为蓝本，建设功能完备的实验实训中心，适度引入数字孪生、虚拟仿真等现代手段弥补实体设备的局限，但须防止以虚代实、弱化真实操作训练的倾向^[2]。在教学模式层面，项目驱动教学（PBL）是被广泛验证的有效路径，其核心在于以真实工程任务贯穿课程全程，要求学生以团队协作方式完成需求分析、方案设计、加工制造到调试验证的完整流程，在实战中锤炼综合工程能力。在课外延伸层面，全国大学生机械创新设计大赛、“挑战杯”等高水平学科竞赛具有较强的工程导向性，应将其纳入实践教学体系，建立常态化的赛前辅导和过程管理机制，使竞赛真正成为检验和提升学生工程能力的有效平台，而非少数人的荣誉竞技。

2.3 国际化工程教育认证标准的融入

工程教育专业认证（OBE）所倡导的成果导向理念，为机电类专业人才培养提供了系统性的质量保障框架。OBE的本土化应用并非照搬认证条款，而是将“学生中心、产出导向、持续改进”三大核心理念内化为日常教学管理的行动逻辑：在培养目标制定上，须基于社会需求调研和毕业生发展分析，确保目标的合理性与可实现性；在毕业要求设计上，需将12项通用标准与机电专业特点有机融合，分解为可测量的具体指标点，并建立课程与指标点之间的明确支撑关系；在达成度评价上，综合运用课程考核、毕业设计评审、问卷调查等多种数据源，对毕业要求的实际达成情况进行量化分析^[3]。更为关键的是，评价结论须真正驱动下一轮培养方案的修订与课程改进，形成“评价—反馈—改进”的闭环，而非流于填表应付检查的形式主义。

3 机电类专业卓越工程师培养模式的成效评价与优化策略

3.1 培养模式成效的多维评价体系

科学评价培养成效是推动模式持续优化的前提，单一维度的评价往往遮蔽问题的真实面貌。就在校生产评价而言，需超越期末考试成绩这一传统指标，构建涵盖工程设计能力、项目实践表现、综合素质发展等维度的能力评价体系，并引入过程性评价手段记录学生在典型工程任务中的实际表现。就毕业生评价而言，建立常态化的跟踪调查机制至关重要，通过定期收集毕业生在岗能力评价和职业发展数据，同步获取用人单位对毕业生综合素质的反馈意见，两类数据相互印证，能够较为真实地反映培养目标的社会适应性^[4]。此外，引入独立的第三方评估机构对培养质量进行定期审查，有助于克服学校自评的主观性偏差，通过横向比较和基准分析识别本校培养模式的优势与短板，为决策层提供更具说服力的改进依据。

3.2 培养模式实践中的主要问题与挑战

尽管卓越工程师培养模式在政策层面得到广泛推动，但实践中暴露出的问题仍不容回避。校企深度合作的体制性障碍首当其冲——企业承担育人成本却难以获得对等回报，知识产权归属模糊、学生实习安全责任边界不清等制度空白使企业参与意愿持续偏低，合作关系的脆弱性难以支撑长周期的人才培养。师资队伍方面，现行职称晋升体系过度强调科研论文产出，工程实践经历在教师评价中的权重严重不足，导致相当比例的专任教师缺乏真实工程背景，实践教学指导能力有限，“纸上谈兵”现象在部分院校依然普遍^[5]。课程体系层面，智能制造、工业机器人、新能源等产业方向技术迭代速度远超高校课程修订周期，加之课程开发需经历繁琐的审批流程，专业课程内容与前沿技术之间的代差问题短期内难以从根本上消除。上述三重困境相互交织，构成制约培养质量整体提升的结构性矛盾。

3.3 卓越工程师培养模式的优化策略与发展展望

面向上述问题，优化策略需在政策、技术、生态三个层面协同推进。在政策制度层面，政府应出台更具实质激励效力的产教融合配套政策，如对深度参与人才培养的企业给予税收减免、优先采购等实质性利好，同时推动建立跨校企的工程师执业发展通道，增强企业参与育人的内生动力；高校则应改革教师评价制度，将工程项目经历、专利转化、企业服务等纳入职称评定体系，逐步扭转“重学术、轻实践”的评价导向。在数字化转型层面，人工智能、数字孪生、工业元宇宙等技术正在重塑工程教育的形态，未来的培养模式应主动将这些新技术嵌入实践教学场景，培养学生在人机协同环境下的工程决策与创新能力，而非仅仅将其作为教学辅助工具。从更宏观的视角看，卓越工程师的培养不能依赖单一主体的孤军奋战，需要政府、高校、企业、行业协会、科研机构共同参与，形成资源共享、风险共担、成果共用的工程师培养生态系统，这既是破解当前困局的现实路径，也是面向未来提升工程人才培养整体质量的战略选择。

4 结语

机电类专业卓越工程师培养是一项系统工程，其核心在

于打通能力培养目标与工程实践场景之间的通道，实现知识传授、能力锻造与素质养成的有机统一。本文从核心要素构建、实践路径设计、成效评价与优化三个层面展开探讨，研究表明：构建科学的能力素质模型与课程体系是培养模式的逻辑起点，校企协同、实践教学创新与认证标准引入是关键支撑，而多维评价与持续改进则是保障培养质量螺旋上升的动力机制。当前培养模式面临的体制障碍、师资短板与课程滞后等问题，根源在于各利益主体之间的协同机制尚不健全，难以形成稳定合力。未来应在深化产教融合、推动数字化转型、完善生态系统建设三个方向持续发力，使机电类卓越工程师培养真正从政策倡导走向高质量的制度实践。

[参考文献]

- [1]李敏,郝双双,官丽.高职院校机电类专业课程思政建设的探索与实践——以机械设计与应用为例[J].哈尔滨职业技术学院学报,2023(1):19-21.
- [2]庞小兵,方文俊,文舒.应用型本科高校机电类专业赛教协同育人模式的探索与实践[J].南方农机,2025,56(24):168-171.
- [3]焦大伟,潘军.技工院校机电一体化专业“双元制”人才培养模式的探索与实践[J].时代汽车,2025(22):55-57.
- [4]徐作华,谭丽娜.“双高”建设背景下城轨交通机电类专业课程思政教学改革探索与实践[J].产业与科技论坛,2023,22(9):122-123.
- [5]谭莉,方羽.在高职院校机电类专业人才培养中实施5S管理的探索与实践——以广西机电职业技术学院为例[J].装备制造技术,2022(5):190-192.

作者简介：

吴远志（1984-），男，汉族，博士研究生，教授，主要从事高性能镁合金、铝合金及其复合材料的研究。

基金项目：

2024年度湖南省普通本科高校教学改革研究项目（202401001582、202401001576、202401001562）。