

动态适配与产教协同：通信工程专业人才培养模式重构研究

代可鑫, 方 烨*

广东白云学院电气与信息工程学院, 广东 广州

收稿日期: 2026年8月14日; 录用日期: 2026年9月15日; 发布日期: 2026年9月23日

摘 要

新一代信息技术的快速迭代对通信工程专业人才培养提出了新挑战, 传统课程体系更新滞后、实践资源不足、跨学科融合缺失等问题日益突出。本研究基于“需求导向、动态适配、产教协同”理念, 围绕通信工程专业人才培养方案的系统性重构展开探索。通过行业调研与企业访谈, 构建了“知识-技能-素养”三维能力模型; 设计了“基础模块+前沿模块+交叉模块”的模块化课程体系; 推行了“双导师制”与“项目贯穿式”教学模式; 建立了动态课程调整机制与多维能力评价体系。研究形成的新工科通信人才培养实践框架, 为应用型本科高校通信工程专业改革提供了可借鉴的模式探索。

关键词

人才培养, 产教融合, 动态适配, 新工科, 双导师制

Dynamic Adaptation and Industry-Education Collaboration: A Study on the Restructuring of Talent Cultivation Models for Communication Engineering Majors

Kexin Dai, Ye Fang*

College of Electrical and Information Engineering, Guangdong Baiyun University, Guangzhou Guangdong

Received: August 14, 2026; accepted: September 15, 2026; published: September 23, 2026

Abstract

The rapid iteration of new-generation information technology poses new challenges to talent

*通讯作者。

文章引用: 代可鑫, 方烨. 动态适配与产教协同: 通信工程专业人才培养模式重构研究[J]. 教育进展, 2026, 16(9): 1553-1559. DOI: 10.12677/ae.2026.1692055

cultivation in communication engineering. Traditional curriculum systems are plagued by lagging updates, insufficient practical resources, and a lack of interdisciplinary integration—issues that have become increasingly prominent. Guided by the principles of “demand orientation, dynamic adaptation, and industry-education collaboration,” this study explores a systematic restructuring of the talent cultivation program for communication engineering majors. Through industry surveys and enterprise interviews, a three-dimensional competency model encompassing “knowledge, skills, and literacy” was constructed. A modular curriculum system comprising “basic modules, frontier modules, and interdisciplinary modules” was designed. A “dual-tutor system” and a “project-embedded teaching model” were implemented, alongside a dynamic curriculum adjustment mechanism and a multi-dimensional competency assessment system. The resulting practical framework for talent cultivation in Emerging Engineering Education offers a replicable model exploration for reforming communication engineering programs in application-oriented undergraduate universities.

Keywords

Talent Cultivation, Industry-Education Collaboration, Dynamic Adaptation, Emerging Engineering Education (EEE), Dual-Tutor System

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 研究背景

我国通信行业正在经历前所未有的变革与发展, 5G 网络全面普及 6G 关键技术攻关、物联网、边缘计算、AI 智能运维、通信安全等交叉领域人才需求持续扩张。据国际电信联盟(ITU)预测, 2026 年全球 5G 用户数将突破 30 亿, 物联网设备连接量超过 500 亿台, 6G 技术研发亦已进入预研阶段。技术迭代的加速不仅拓展了通信工程学科的外延, 更对从业者的知识结构与能力素养提出了复合化要求[1]。

教育部《2023 年高校毕业生就业质量报告》数据显示, 全国通信工程专业毕业生就业对口率仅 58%, 用人单位集中反馈毕业生“理论知识扎实、工程实践薄弱、创新思维欠缺、跨领域协同能力不足”[2]。从国内高校教学现状调研数据来看, 多数院校通信专业实践课时占比不足 25%, 学生工程实操训练严重匮乏; 仅 15% 专业课程融入人工智能、大数据等交叉学科内容, 难以培养行业急需的复合型通信人才。

上述问题的根源在于人才培养方案的静态性与行业需求的动态性之间的错配。针对这一困境, 本研究提出“需求导向、动态适配、产教协同”的人才培养方案重构理念, 力图在课程体系的灵活性与规范性之间寻求动态平衡, 在产教融合的深度与广度上实现突破, 为应用型本科高校通信工程专业改革提供理论依据与实践参照。

从国内外研究现状来看, 国外工程教育界较早确立了以成果导向教育(OBE)为代表的培养理念, 强调以预期学习成果为起点反向设计课程体系与评价标准; CDIO 工程教育模式则将“构思-设计-实现-运作”全流程嵌入人才培养, 为工程教育与产业需求衔接提供了成熟范式。国内学者围绕通信工程专业人才培养开展了多维度探索: 雷琮从 OBE 视域提出培养路径与模式创新[1]; 马莉婷基于就业质量调研构建了毕业生就业质量评价指标体系[2]; 苗瑾超等以“政产学研”联动推进通信工程一流专业建设[3]; 李巧君等立足数字化转型探索电子通信专业群培养模式[4]; 洪彦面向 5G 技术背景重构高职通信人才培养体系[5]; 周晓燕等依托“产赛教”融合创新应用型人才培养模式[6]; 王慧则基于高职院校考察提出产教

融合路径优化建议[7]。总体而言,既有研究多聚焦于培养路径、课程设置或评价机制等单一环节,尚未将“行业需求感知-能力模型构建-课程体系重构-教学模式创新-评价反馈迭代”贯通为动态闭环。本研究在既有成果基础上,将动态适配机制嵌入人才培养方案重构全过程,整合校企协同资源,形成系统化的实践框架,以期为通信工程专业人才培养的持续优化提供可借鉴的模式探索。

2. 通信工程专业人才培养现存核心问题

(1) 课程体系迭代滞后,与产业技术脱节

通信行业技术迭代周期缩短至 2~3 年,6G、网络切片、智能运维、物联网安全等新技术持续落地,但高校通信专业课程更新周期普遍长达 3~5 年。传统课程以通信原理、模拟数字电路等基础理论为主,前沿技术、交叉学科课程占比极低,学生在校所学内容与企业一线岗位实操需求存在明显断层,毕业生入职后需企业花费大量成本开展岗前二次培训。

(2) 实践教学资源供给不足,工程能力培养薄弱

校内通信实验室设备更新成本高、迭代速度慢,难以覆盖 5G 基站部署、网络优化、边缘计算等企业真实工程场景;专职教师长期在校内授课,缺乏一线通信企业项目实操经验,实践教学仅停留在验证性基础实验,综合性、创新性工程项目实训占比极低。实践课时占比不足 25%,学生完整参与通信工程项目全流程的机会稀缺,工程问题排查、系统集成实操能力短板突出。

(3) 跨学科融合机制缺失,复合型人才培养缺位

当前通信工程专业课程设置仍以单一通信学科为主,人工智能、大数据、区块链、网络安全等交叉内容仅零散穿插在少量选修课中,系统化交叉课程体系尚未建立。行业急需兼具通信底层技术与 AI 智能分析、物联网系统开发能力的 T 型人才,现有培养模式无法满足跨领域岗位用人需求,学生综合协同创新能力不足[3]。

(4) 人才评价体系单一,忽视过程与企业真实反馈

传统考核以期末笔试成绩为核心评价依据,仅考核理论记忆能力,未覆盖项目实操、团队协作、工程创新等核心素养;企业用人评价、职业技能认证未纳入考核体系,无法客观反映学生岗位适配能力,评价结果难以指导学生针对性补齐能力短板,也无法为教学改革提供精准反馈数据。

3. 人才培养方案重构

本课题确立需求导向、动态适配、产教协同三大核心理念,打通“行业需求调研-能力模型构建-课程体系重构-教学模式创新-多元评价反馈”闭环,实现人才培养方案跟随通信产业发展动态迭代,深度绑定校企资源协同育人。

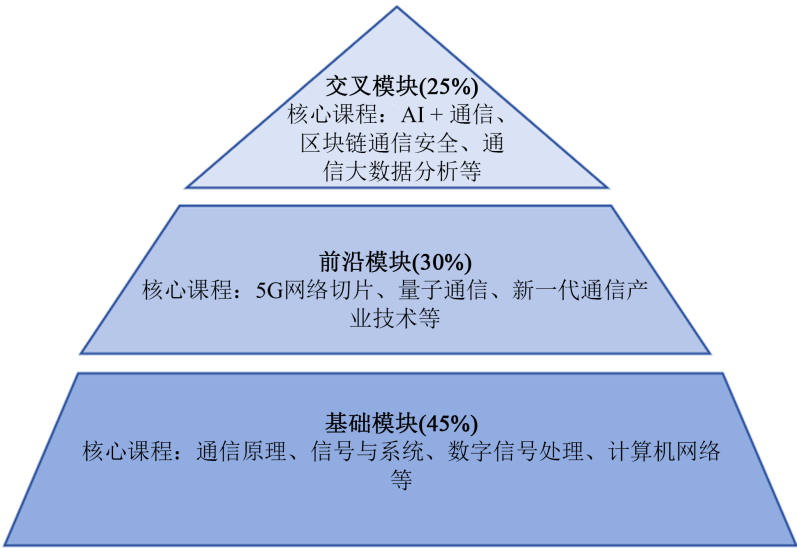
本方案的设计与实施具有明确的理论支撑。成果导向教育(OBE)理念要求以学生最终达成的学习成果为起点,反向设计培养目标、课程体系与评价标准,本研究以行业调研提炼的“知识-技能-素养”三维能力模型作为预期学习成果的界定依据,据此组织模块化课程与能力评价,体现了“反向设计、正向实施”的基本逻辑。建构主义学习理论则强调,知识并非被动接受,而是在真实情境与协作实践中主动建构,本研究推行的“项目贯穿式”教学将企业真实项目引入课堂,让学生在需求分析、方案设计、调试交付的完整工程情境中“做中学”,并通过校企双导师的协作引导实现意义建构,与建构主义的情境性、社会性与主动性原则相契合。上述理论为培养方案的重构提供了学理依据,也界定了各项改革措施的内在逻辑。

(1) 模块化课程体系重构

基于“知识-能力-素养”三维能力模型,本课题对原有课程体系进行了结构性重组。设计思路是

将课程按“基础－前沿－交叉”三个层次进行模块化编排。课程体系架构图如图 1 所示。基础模块(占比约 45%)以通信原理、信号处理、计算机网络为核心，夯实底层专业知识，保证学生通信理论根基；前沿模块(占比约 30%)聚焦 5G 网络切片、量子通信等新兴技术等紧贴产业热点课程，引入企业真实工程案例，授课采用“微课程”形式嵌入，每学期根据行业数据动态调整；交叉模块(占比约 25%)涉及“AI+ 通信”“区块链安全”“大数据分析”等跨学科内容，联合计算机、数据科学等学院协同开设，弥补复合型能力培养短板[4] [5]。

上述模块化课程中，前沿模块的设置直接映射自行业能力需求，体现了 OBE 理念“以预期成果反向设计课程”的逻辑。为确保前沿模块能够跟随产业技术持续更新，本研究建立了制度化的动态课程调整机制，具体流程为：其一，由校企双方共同成立课程委员会，成员包括校内学科负责人、骨干教师及企业技术专家，负责课程内容的审核与决策；其二，课程委员会于每学期末集中审阅智联招聘、Gartner、国际电信联盟(ITU)等机构发布的行业人才需求与技术趋势报告，并结合企业项目反馈、毕业生追踪数据形成课程更新提案；其三，提案经课程委员会论证并投票表决，按多数意见确定下一学期前沿模块的开设课程与案例内容；其四，新课程以“微课程”形式试点运行，学期末依据学生学业表现、企业导师评价与教学效果数据评估成效，形成“审阅－提案－表决－试点－评估”的闭环，推动课程内容与产业技术演进保持同步。



三层递进式模块化课程体系：基础筑基→前沿拓新→交叉融合

Figure 1. Three-tiered progressive modular curriculum system architecture diagram
图 1. 三层递进式模块化课程体系架构图

(2) 产教融合实践教学体系建设

① 双导师项目贯穿式教学模式

采用“校内专业导师 + 企业工程师”双导师制，校内导师负责理论指导与学术规范，企业导师负责工程实践与职业引领，此外，企业工程师全程参与课程设计、实训指导、毕业设计评审。校内专业导师和企业工程师每月召开一次联合指导会，协同跟踪学生的学习和项目进展。实践课程、毕业设计均采用企业真实项目，如区域 5G 信号覆盖优化、物联网终端通信系统开发、基站故障排查项目等，学生分小组完整完成项目需求分析、方案设计、设备调试、验收交付全流程，复刻企业岗位工作场景。

为保证双导师制落地见效，本方案从责任划分、沟通机制与激励机制三方面明确了运行细则。在责任划分上，校内导师侧重理论指导、学术规范与学业规划，负责课程学习进度跟踪与阶段性学术反馈；企业导师侧重工程实践、职业引领与项目成果质量把关，负责真实项目选题、实操指导与岗位素养培育，双方围绕学生项目进度与能力短板在联合指导会上对齐信息。在沟通机制上，除每月一次的校企联合指导会外，校企双方依托线上协作平台实时同步学生项目进展，方案评审、中期检查、结题验收等重大节点由双导师共同参与并签署意见。在激励机制上，学校将校内导师的指导工作量纳入教学考核与职称评审认定，向企业导师颁发聘书并对表现突出者给予表彰；同时引入学生对双导师指导质量的双向评价，评价结果与导师绩效挂钩，形成约束与激励并重的运行保障。

② 校企资源双向流动

牵头成立通信工程产教融合联盟，吸纳华为、电信、讯方等通信企业为成员单位。高校向企业开放实验室、师生研发团队资源；企业提供真实项目数据、工程师师资、HCIA/HCIP 职业认证资源，形成“产业技术研发 - 在校人才培养 - 项目成果转化”闭环生态。

依托学校与华为、深圳讯方共建的 ICT 学院现有实验室资源，产教融合实验室建设基地如图 2 所示，联合开发 5G 虚拟仿真实践平台，模拟基站搭建、核心网调试、网络优化等线下难以大规模开展的工程场景，覆盖 80%专业核心实践环节，弥补实体实验设备数量不足、更新缓慢的短板。同步搭建包含 5 个以上企业级完整项目的案例资源库，供教学使用。



Figure 2. Construction base of industry-education integration laboratory
图 2. 产教融合实验室建设基地

(3) 多维融合创新评价体系

针对传统评价方式过分侧重期末考试成绩的局限，本项目构建了“过程考核 + 项目成果 + 企业评分”三位一体的综合评价机制，权重分配为 4:4:2。体系架构图如图 3 所示。过程考核包括课堂参与度、阶段测试、实验报告等，旨在监测学生的学习过程；项目成果评价由校企导师共同完成，侧重考察学生的问题分析能力、技术方案合理性和团队贡献度，企业工程师参与打分，从产业用人视角评判学生工程实操与创新能力，保证评价标准贴合行业真实需求；企业评分引入华为 HCIA-5G 等职业认证，学生通过

认证可替代部分理论考试，实现“课证融通”，强化岗位适配能力考核[6]。该评价设计以岗位胜任力为最终成果导向，将能力达成度作为评价核心，是对 OBE 理念“成果导向、持续改进”原则的直接响应。此外，利用区块链技术为每位学生建立“能力成长档案”，记录其课程学习、项目参与、技能认证、导师评价等全过程数据，最终生成个性化能力雷达图。该档案不仅为学生提供自我认知和自我定位的可视化工具，也为教学调整、用人单位的人才选拔提供了多维度的参考依据。

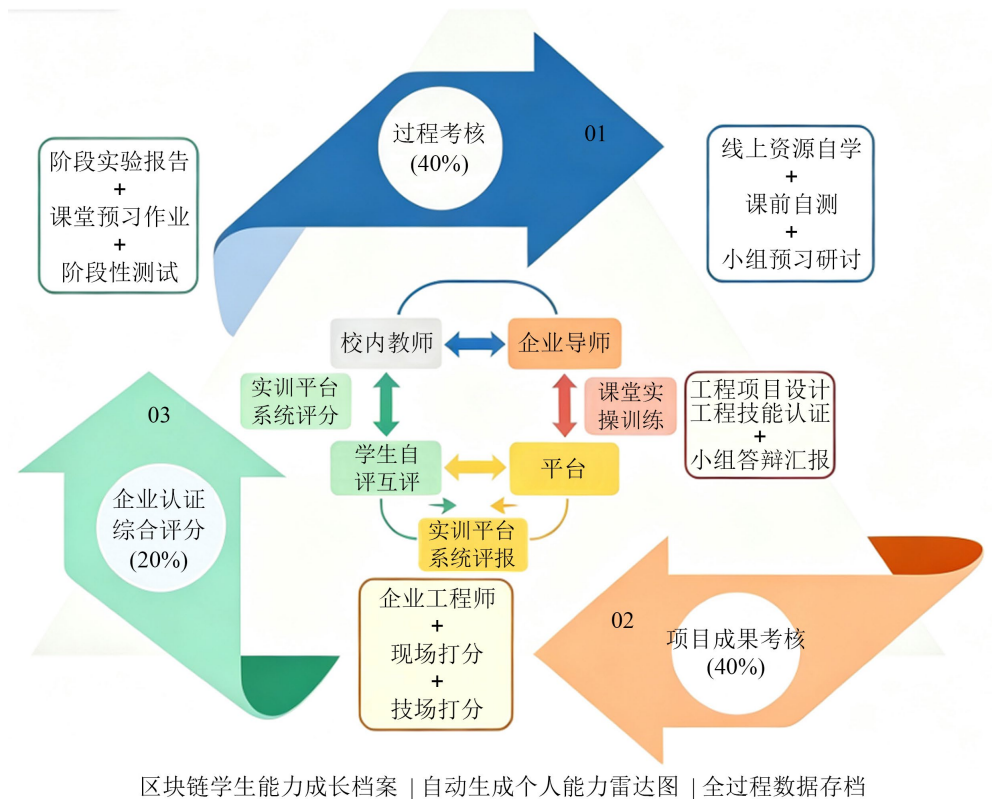


Figure 3. Three-dimensional multi-dimensional evaluation system architecture diagram of “process-project-certification”
图 3. “过程 - 项目 - 认证” 三维多元评价体系架构图

4. 结论与展望

本文针对新工科背景下地方本科院校通信工程专业人才培养现存课程滞后、实践薄弱、跨学科能力缺失、评价体系单一四大核心问题，构建“需求导向、动态适配、产教协同”的完整人才培养方案重构体系。通过搭建“知识 - 能力 - 素养”三维通信工程师能力模型、设计“基础 - 前沿 - 交叉”三层模块化交叉课程、推行双导师项目化教学、建设 5G 虚拟仿真平台、创新企业认证融合多元评价机制，系统性打通通信专业人才培养与产业需求的壁垒。校内试点数据初步表明，该改革方案在提升学生工程实践能力、跨学科创新能力以及毕业生就业对口率方面取得了积极成效；整套培养方案作为一项模式探索，可为同类应用型本科电子信息类专业教改提供实践参考[7]。

5. 研究局限与展望

本研究仍存在一定局限。培养方案的实施对校企合作资源具有较强的依赖性，双导师制的运转、产教融合联盟的维系以及 5G 虚拟仿真平台的持续更新，均需稳定的企业伙伴关系与经费投入，资源不足

的院校在推广时可能面临困难。未来研究将在扩大试点范围的基础上，构建动态适配效果的长周期量化评估体系，深化跨学科课程协同与人工智能赋能教学等方向，持续完善通信工程专业人才培养的实践框架。

基金项目

全国高等院校计算机基础教育研究会课题《通信工程专业人才培养方案研究》(2025-AFCEC-035)。

参考文献

- [1] 雷琮. OBE 视域下高校通信工程专业人才培养路径探索及模式创新[J]. 陕西教育(高教), 2024(4): 58-60.
- [2] 马莉婷. 对应用型本科高校毕业生就业质量评价指标体系的思考——基于《毕业生就业质量调研报告》的分析[J]. 北京劳动保障职业学院学报, 2024, 18(1): 51-58.
- [3] 苗瑾超, 张原园, 郭勤, 等. “政产学研”联动的通信工程一流专业人才培养模式探索与实践——以新疆理工学院通信工程国家级一流本科专业建设为例[J]. 高教学刊, 2026, 12(21): 32-36.
- [4] 李巧君, 方华丽. 数字化转型背景下电子通信专业群人才培养模式研究与实践[J]. 工业和信息化教育, 2023(10): 19-23.
- [5] 洪彦. 5G 技术背景下高职通信技术专业人才培养体系研究[J]. 成才之路, 2023(17): 5-8.
- [6] 周晓燕, 田艳兵, 马淋淋, 等. 基于“产赛教”融合的地方院校创新应用型人才培养模式研究[J]. 高教学刊, 2026, 12(22): 174-177.
- [7] 王慧. 产教融合视域下高职院校人才培养路径优化研究: 基于 G 省三所高职院校的考察[D]: [博士学位论文]. 长春: 东北师范大学, 2025.