

基于职业能力导向的网络工程核心课程重构与实践

杨磊, 蒋玉萧, 杜世培, 陈云贵

广东科技学院计算机学院, 广东东莞, 中国

【摘要】面对新一代信息技术产业对网络工程人才能力要求的转型升级, 本校通过对接华为 ICT 产业链岗位需求, 重构“基础能力-核心能力-综合能力”三阶递进式课程模块, 形成“课证融通、项目贯穿、竞赛赋能”的教学实施路径。实践表明, 重构后的课程群有效提升了学生的工程实践能力和职业竞争力, 毕业生华为 HCIE 认证通过率提升至 12.7%, 就业率达 98.85%, 为应用型本科院校网络工程专业建设提供了可复制的改革范式。

【关键词】职业能力; 核心课程; 课程群; 重构; 教学实践

【基金项目】广东科技学院自然科学基金项目(GKY-2022KYZDK-12、GKY-2022BSQD-39); 广东科技学院创新强校项目(GKY-2022CQTD-4、CQ2020062); 广东科技学院数字基建与财务风控一体化应用研究团队项目(GKJXXZ2024005); 广东省高等教育教学研究和改革项目: “课程链+实践链+竞赛链”一体化教学改革探索。

1. 职业能力导向下课程群重构的必要性

1.1 产业转型升级对人才能力提出新要求

粤港澳大湾区 ICT 产业调研显示, 网络工程师岗位能力需求呈现三大转变: 一是技术能力要求从单一设备配置向 SDN/NFV 等新技术架构迁移; 二是职业素养需求从基础运维向网络安全防护与应急响应延伸; 三是岗位胜任力标准从传统认证向华为 HCIE 专家级认证升级[1,2]。传统课程体系存在知识模块碎片化、实践项目离散化、能力培养滞后性等问题, 难以满足华为生态合作伙伴对“即用型”人才的需求[3]。

1.2 工程教育认证标准的内在要求

IEET 工程教育认证强调“产出导向”的教学设计, 要求课程体系必须支撑 12 项毕业要求的达成。原有课程群存在理论课程占比过高(59.86%)、实践环节衔接不畅等问题, 导致学生解决复杂工程问题的能力不足。需通过课程群重构实现知识传授向能力培养的范式转变[4]。

1.3 学校应用型人才培养定位的必然选择

广东科技学院“人职匹配、分类培养”的育人理念, 要求课程建设必须紧密对接区域产业发展。网络工程专业作为省级一流专业建设点, 需通过课程群重构打造“华为认证+毕业证书”双证融通培养体系, 实现人才培养规格与 ICT 产业链岗位标准的精准对接。

2. 核心课程群重构策略

2.1 构建“三位一体”课程体系框架

基于职业能力分析矩阵, 重构“基础能力-核心能力-综合能力”三阶课程群:

基础能力层: 设置《计算机网络》《网络操作系统》等课程, 夯实网络通信与系统管理基础。

核心能力层: 围绕华为 HCIP 认证标准, 开设《华为路由与交换技术》《网络安全攻防实践》等 6 门核心课程。

综合能力层: 通过《网络工程项目管理》《ICT 创新实践》等课程, 培养复杂网络系统设计及集成能力。

2.2 实施“四维融合”课程建设路径

2.2.1 课证融合

将华为认证体系嵌入课程大纲, 形成“课程模块-认证等级-岗位能力”映射矩阵。例如《华为无线网络技术》课程对应 HCIP-WLAN 认证知识点, 实施“教学-实验-认证”一体化设计。

2.2.2 项目贯穿

开发“基础实验-综合实训-企业项目”三级项目库, 每个课程模块设置不少于 3 个企业真实案例。如《网络性能优化》课程采用华为某数据中心网络优化项目, 要求学生完成从需求分析到验收交付的全流程实践。

2.2.3 竞赛赋能

构建“课程实验-学科竞赛-双创项目”能力进阶通道。将华为 ICT 大赛、网络技术挑战赛等赛事题目转化为课程设计选题, 近三年学生获省级以上奖项 48 项。

2.2.4 思政融入

在《网络安全法规》等课程中植入“网络空间命运共同体”理念，通过“中兴事件”等案例教学，培养学生科技报国的家国情怀。

2.3 创建模块化课程群结构

在深入分析华为 ICT 认证体系与行业岗位需求的基础上，将原有分散的 23 门专业课程系统性整合为四大模块化课程群（如表 1 所示）。网络架构课程群聚焦企业级网络规划与设计能力培养，以《企业网基础架构》《IPv6 技术》为核心课程，重点对接 HCIP-Datacom 认证标准，涵盖多协议融合组网、数据中心虚拟化等关键技术；网络安全课程群围绕“防护-检测-响应”能力闭环，整合《防火墙技术》《渗透测试》等实践性课程，教学内容与 HCIP-Security 认证形成深

度映射，着力培养网络攻防对抗与安全事件处置能力。网络运维课程群针对智能化运维趋势，通过《网络性能监测》《自动化运维》等课程构建运维知识体系，强化学生运用 Python 等工具实现网络自动化管理的能力，课程目标直接对标 HCIP-Cloud 认证要求。工程实践课程群作为能力集成模块，以《项目部署》《ICT 创新实践》为载体，通过企业级项目全流程实践，培养学生工程文档编制、项目成本控制等职业素养，最终对接 HCIE 综合认证标准。这种模块化重构打破了传统按技术领域划分的课程组织方式，形成“岗位能力-认证标准-课程模块”三轴联动的结构体系，使课程群内部的知识单元呈现高度聚合特征，各模块间通过项目化教学形成能力培养的协同效应。

表 1. 四大模块化课程群

课程群	核心课程	能力目标	华为认证对接
网络架构	企业网基础架构、IPv6 技术	网络规划与设计	HCIP-Datacom
网络安全	防火墙技术、渗透测试	安全防护与应急响应	HCIP-Security
工程实践	项目部署、ICT 创新实践	工程管理与创新	HCIE 综合认证

3. 课程群实践路径

3.1 实施“三阶递进”项目式教学

在课程群实践中，通过“基础阶段-提升阶段-综合阶段”的渐进式项目教学体系，系统提升学生的工程实践能力。基础阶段以《网络互联技术》为核心，围绕园区网搭建等基础实验强化网络配置技能；提升阶段通过《网络攻防演练》课程开展红蓝对抗实战，模拟真实网络安全攻防场景；综合阶段依托华为 ICT 学院真实项目，如政务云网络架构设计，要求学生完成从需求分析到工程交付的全流程实践，实现知识应用与岗位能力的深度融合[5-7]。

3.2 建设“虚实结合”实践平台

构建涵盖基础实验、专项实训与工程实践的多层次实践教学环境。基础实验室采用华为 ENSP 模拟器与真机设备，支撑协议配置与设备调试等基础技能训练；网络安全靶场与 SDN 创新实验室构成专项实践平台，支持网络攻防、软件定义网络等新技术教学；华为认证考试中心与项目孵化基地组成的工程中心，为学生提供认证考试、企业项目研发与成果转化的综合实践空间[8]。

3.3 打造“双师双能”教学团队

通过校企协同构建“双师型”教师队伍，引进 6 名华为 HCIE 认证专家驻校授课，强

化企业实践经验输入；实施教师年均 80 学时的华为技术培训计划，提升教师新技术应用能力；组建由学校教师与企业工程师混编的教学团队，共同承担课程开发、项目指导与认证培训任务，形成“理论教学-工程实践-技术创新”的全链条教学能力[9-11]。

3.4 建立动态评价机制

构建“过程考核+认证评价+企业反馈”三位一体的质量监控体系。课程考核增加项目答辩环节，权重占比达 40%，重点考察工程问题解决能力；将华为认证通过率纳入课程质量核心指标，推动教学与产业标准对接；建立毕业生能力追踪系统，定期收集企业对人才技能与职业素养的反馈数据，近三年企业满意度稳定在 92%以上[12]。

4. 实施成效

4.1 人才培养质量显著提升

基于职业能力导向的课程群重构，显著提升了网络工程专业学生的技术应用能力与职业竞争力。通过“课证融通”培养模式，学生职业认证通过率实现跨越式增长：华为 HCIA 认证通过率从 2019 年的 76% 提升至 2023 年的 98%，HCIP 中级认证通过率由 58% 跃升至 89%，HCIE 专家级认证累计通过人数达 50 人，其中 7 人获得华为“全球 ICT 精英”称号。这一数据不仅远超同类院校平均水平，

更凸显了课程群与认证体系深度融合的优势。就业质量方面,近三年毕业生就业率稳定在98.85%,32%的毕业生进入华为、中软国际等ICT龙头企业,65%的学生在入职半年内晋升为项目助理工程师或技术主管。典型案例如2022届毕业生张某,凭借HCIE认证资质与项目实践经验,入职华为广东代表处后主导完成某地市政政务云网络改造项目,个人年薪突破25万元。第三方评估机构调研显示,毕业生岗位适应周期从行业平均的6个月缩短至2.3个月,企业对其网络架构设计、故障排查等核心能力的满意度达94.6%。

4.2 教学改革成果丰硕

课程群重构实践催生了系列标志性教学成果,形成可复制推广的改革范式。课程建设方面,《华为路由与交换技术》《网络安全攻防实践》两门课程,其中前者以“虚实结合”实验体系设计获评教育部产学研协同育人优秀案例;校企联合开发的《SDN技术与应用》《云数据中心运维实战》等4部教材被华为ICT学院列为推荐用书。教学团队建设成效显著,8名教师获华为认证讲师资格。平台建设层面,华为ICT学院通过教育部产教融合示范基地认证,建成涵盖5大技术方向的实验实训中心,设备总值达2300万元,年均承接华为生态链企业员工培训超1200人次。改革经验被《中国教育报》专题报道,吸引省内外32所高校前来考察交流,形成显著的示范辐射效应。

4.3 社会服务能力增强

课程群建设有效打通了人才培养与产业服务的双向通道,实现教育链与产业链的深度协同。人才输送方面,近三年累计为华为、锐捷网络等企业输送技术骨干217人,其中42人担任区域技术经理以上职务,成为粤港澳大湾区ICT基础设施建设的中坚力量。技术研发领域,专业团队依托华为ICT创新中心,承接“基于AI的园区网流量预测系统”“5G切片网络优化算法”等十余项横向课题,研发经费到账380万元,申请专利9项(其中发明专利4项),发表SCI/EI论文14篇。社会服务方面,研发的智能网络运维系统应用于东莞智慧城市项目,实现全市156个政务节点的自动化监控,故障响应时间从45分钟缩短至8分钟,年获东莞市政府服务创新奖。

4.4 学生创新能力全面提升

重构后的课程群通过“竞赛-双创-科研”

三轴联动机制,有效激活学生创新潜能。近三年学生获省级以上学科竞赛奖项48项,包括华为ICT大赛全球总决赛三等奖、全国大学生网络技术挑战赛特等奖等顶级赛事荣誉。创新创业领域,孵化“智网科技”“云盾安全”等7家学生企业。科研素养培养方面,23名学生以第一作者身份发表论文,15人参与省部级科研项目,形成“导师带团队、项目育人才”的良性循环。跟踪调查显示,毕业生3年内技术专利申请人数占比达18.7%,显著高于全国理工科毕业生平均水平(6.2%)。

5. 结语

基于职业能力导向的课程群重构,有效破解了传统网络工程人才培养中存在的“理论与实践脱节”“教学与产业脱钩”等难题。通过构建“课证融通、项目贯穿、竞赛赋能”的教学体系,实现了人才培养供给侧与产业需求侧的精准对接。后续将持续深化产教融合,动态调整课程群结构,为培养适应智能网络时代的高素质工程师提供更优质的教育解决方案。

参考文献

- [1]何龙科,马味,曾陈萍,等.新工科背景下地方高校网络工程专业方向课程体系改革——以西昌学院为例[J].西昌学院学报(自然科学版),2025,39(01):114-121.DOI:10.16104/j.issn.1673-1891.2025.01.015.
- [2]李文娟,刘晓杰,葛洪伟,等.工程教育专业认证背景下网络工程技术类课程评价体系构建方法探索[J].物联网技术,2024,14(12):156-159.DOI:10.16667/j.issn.2095-1302.2024.12.038.
- [3]张海民.以问题为导向的项目式教学方法探究——以“网络工程专业导论”课程为例[J].辽东学院学报(社会科学版),2024,26(06):124-131.DOI:10.14168/j.issn.1672-8572.2024.06.17.
- [4]刘鹏,杨海峰,崔志华,等.网络工程专业课程群课程思政教学模式探究[J].计算机教育,2024,(12):89-93.DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2024.12.025.
- [5]张碧仙.项目式模块化教学法在网络工程综合实践课程中的应用探究[J].电脑与电信,2024,(10):59-63.DOI:10.15966/j.cnki.dnydx.2024.10.009.
- [6]朱宏伟.网络工程专业“课程思政+思政课

- 程”协同育人体系建设研究——以吉林农业科技学院网络工程专业为例[J].吉林农业科技学院学报, 2024, 33(04): 94-98.
- [7]姚焯, 朱怡安, 尚学群, 等.计算机网络层次化实践能力培养探索[J].计算机教育, 2024, (07): 87-91.DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2024.07.013.
- [8]黄镇建.基于多元协作的计算机网络课程教学改革与实践研究[J].电脑知识与技术, 2024, 20(18): 124-126+130.DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2024.0909.
- [9]孙伟峰, 王爱莲, 刘嘉华, 等.基于知识图谱的网络类专业课程实施优化探索[J].计算机教育, 2024, (05): 76-81. DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2024.05.037.
- [10]王宇, 邓昀, 刘汉英, 等.工程教育认证背景下的网络工程专业课程建设[J].计算机教育, 2024, (04): 172-177.DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2024.04.034.
- [11]王倩, 荆山, 赵川.网络系统工程综合课程设计教学改革[J].计算机教育, 2024, (03): 148-153.DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2024.03.036.
- [12]熊骏, 金文, 丁飞, 等.基于 OBE 理念的计算机网络课程教学改革与实践[J].软件导刊, 2024, 23(01): 204-208.