

“高校-企业”双链条协同育人模式创新研究——以电子封装技术专业人才培养为例

何思亮¹, 刘东静^{1,2*}, 耿道双¹

1. 桂林电子科技大学, 机电工程学院, 广西 桂林, 541004

2. 桂林立德智兴半导体有限公司, 广西 桂林, 541004

摘要: 在集成电路产业快速发展的时代背景下, 电子封装作为产业链中的重要部分, 对推动整个产业升级具有重要影响。但目前该领域面临人才短缺的问题, 技术更新速度快也对人才培养提出更高要求。以往的传统培养方式往往与实际企业需求存在差距, 难以适应行业发展的新形势。本文通过创建“高校-企业”双链条协同育人模式, 开展“知识链-能力链”双链条交叉融合培养, 通过构建校企联合课程体系、共建实践平台、建立双导师制培养模式, 达到人才与产业需求的匹配度高的目的。该模式为推进产教融合提供可复制的经验, 缓解高校教育滞后于产业实际的问题, 也为新工科建设中的人才培养提供实践路径。

关键词: 电子封装; 双链条育人; 产教融合; 实践平台; 校企协同; 创新人才

Innovative Research on the Dual-Chain Collaborative Talent Development Model of “University-Enterprise”—A Case Study in Electronic Packaging Technology Talent Cultivation

Siliang He¹, Dongjing Liu^{1,2*}, Daoshuang Geng¹

1. School of Mechanical and Electrical Engineering, Guilin University of Electronic Technology, Guangxi Guilin 541004, China

2. Guilin Lide Zhixing Semiconductor Co., Ltd., Guangxi Guilin 541004, China

Abstract: Amidst the rapid development of the integrated circuit industry, electronic packaging, as a critical component of the industrial chain, exerts a significant influence on driving overall industrial advancement. However, the field currently faces a shortage of skilled professionals, and the accelerated pace of technological updates imposes higher demands on talent cultivation. Conventional training approaches often fail to align with actual industry needs, rendering them inadequate to adapt to the evolving landscape. This study proposes a "university-enterprise" dual-chain collaborative talent development model, which integrates knowledge and competency chains through cross-disciplinary training. By establishing a joint curriculum system, co-building practical platforms, and implementing a dual-mentorship mechanism, the model achieves a high degree of alignment between talent capabilities and industrial requirements. This approach provides replicable experience for promoting industry-education integration, mitigates the lag of academic training behind industrial realities, and offers practical pathways for talent cultivation in the context of emerging engineering education.

Keywords: Electronic packaging; Dual-chain talent cultivation; Integration of industry and education; Practical platform; School-enterprise collaboration; Innovative talents

1 引言

1.1 研究背景

电子封装是集成电路产业不可或缺的关键环节,它不仅影响着芯片的性能、可靠性和成本,更对整个集成电路产业的发展起着重要的支撑作用^[1-4]。随着5G通信、人工智能、物联网等新兴技术的快速发展,对电子封装技术的要求日益提高,推动着电子封装技术不断创新迭代。

然而,行业的快速发展带来了巨大的人才缺口。据相关数据显示,目前我国电子封装领域的专业人才缺口每年达数万人,且呈现逐年扩大的趋势。同时,技术的快速迭代也对人才培养提出了严峻挑战,传统的人才培养模式侧重于理论知识的传授,培养出的学生往往缺乏实际工程经验和创新能力,难以适应企业对高素质技术人才的需求,导致人才培养与企业需求严重脱节^[5]。

1.2 研究意义

“高校-企业”双链条协同育人模式的研究与实践,旨在破解“高校教育滞后于产业需求”的难题。通过高校与企业的深度合作,将企业的实际需求和前沿技术融入人才培养过程,使培养出的学生能够更好地适应行业发展^[6-8]。

同时,该模式也为探索新工科背景下产教深度融合路径提供了有益尝试。新工科强调学科交叉融合、注重实践能力和创新能力培养,双链条协同育人模式正是契合了这些要求,通过整合高校和企业的优势资源,实现了教育与产业的无缝对接,为培养适应新时代发展需求的高素质工程技术人才提供了新的思路和方法^[9-11]。

2 双链条育人模式构建

2.1 理论框架

2.1.1 知识链

以高校为主导,构建从基础理论到专业技术再到前沿技术的完整知识体系。基础理论包括数学、物理、化学、材料科学等,为学生奠定坚实的科学基础;专业技术涵盖电子封装工艺、封装设计、可靠性分析等核心内容,使学生掌握电子封装领域的专业知识;前沿技术则涉及先进封装技术、智能制造在封装中的应用等,让学生了解行业的最新发展动态和技术趋势。

2.1.2 能力链

在企业深度参与下,着重培养学生的工程实践能力、创新能力和职业素养。工程实践能力通过让学生参与企业实际项目、在企业实习实训等方式进行培养;创新能力则通过组织学生参加创新设计大赛、开展科研项目研究等途径提升;职业素养包括职业道德、团队协作、沟通能力等,通过企业导师的言传身教和实际工作环境的熏陶来培养。

2.1.3 双链交叉融合点

课程实践、毕业设计、竞赛实训等环节成为知识链与能力链交叉融合的重要节点。在课程实践中,学生运用所学的理论知识解决实际工程问题,实现知识向能力的转化^[12];毕业设计结合企业实际需求,由高校导师和企业导师共同指导,培养学生综合运用知识解决复杂工程问题的能力;竞赛实训则为学生提供了展示创新能力和实践能力的平台,促进知识和能力的融合提升。

2.2 实施路径与措施

2.2.1 校企联合课程体系构建

企业参与课程大纲制定,企业专家凭借其丰富的实际经验,参与到封装材料、可靠性设计等核心课程的大纲制定中,使课程内容更加贴近企业实际需求,确保学生所学知识与企业应用接轨^[13]。

开设“企业定制模块”，针对企业特定需求和行业前沿技术，开设先进封装工艺、智能制造技术等“企业定制模块”课程^[14-16]。课程由企业工程师授课，采用案例教学、实践操作等方式，使学生能够快速掌握企业所需的专项技能。

2.2.2 实践平台共建

共建联合实验室：实验室配备先进的设备和仪器，为学生提供良好的实践环境。企业提供最新的技术支持和实际的项目案例，高校则负责实验室的日常管理和教学安排。桂林电子科技大学与桂林市晶瑞传感技术有限公司、桂林立德智兴电子科技有限公司共建广西半导体芯片封装与测试科技成果转化中试研究基地，该基地成为《电子封装结构设计及热设计》和《电子封装工艺与设备》课程的实验和生产实习基地。

2.2.3 双导师制创新

企业工程师参与授课与毕业设计指导，企业工程师走进课堂，为学生讲授实际工程案例、行业发展动态等内容，补充高校教师在工程实践方面的不足^[17-19]。毕业设计环节，企业工程师与高校教师共同担任导师，根据企业的实际需求确定毕业设计题目，指导学生完成设计任务，使毕业设计更具实用性和针对性。

3 实践案例与成效分析

3.1 典型案例

3.1.1 高校与企业开设“微电子智能制造工程”

企业提供设备支持与案例库：深圳市顺昱自动化设备有限公司为该微专业提供了先进的封装设备和丰富的案例库，包括各种芯片封装的实际案例、技术参数、工艺流程等。学生可以在实验室中使用这些设备进行实践操作，通过案例库了解不同类型芯片的封装要求和解决方案。学生参与企业实际项目，如超声波焊接换能器模组的设计等。学生与企业工程师共同工作，运用所学的知识和技能解决项目中遇到的问题，积累实际工作经验。通过参与实际项目，学生的工程实践能力和创新能力得到显著提升，部分学生的设计方案被企业采纳。

3.1.2 校企联合举办“电子封装创新设计大赛”

企业命题+高校指导+联合评审，大赛由企业根据实际生产和研发中遇到的技术难题或创新需求命题，高校教师负责指导学生进行方案设计和制作，最后由校企双方组成评审委员会进行联合评审。这种方式确保了大赛题目与企业需求的紧密结合，提高学生作品的实用性。

优秀作品直接转化为企业研发方案，大赛中的优秀作品具有较高的创新性和实用性，能够直接转化为企业的研发方案，为企业带来经济效益。同时，这也激发了学生的创新热情，提高了学生的创新能力和实践能力。电子封装技术专业组织学生参加各类电子封装创新设计大赛，学生作品多次获奖，部分优秀作品被企业采用。

4 推广应用情况

4.1 国内高校推广案例

国内多所高校通过与桂林电子科技大学交流，推广其电子封装技术专业建设经验并取得良好效果。上海工程技术大学赴桂交流，聚焦该专业汲取教育创新和产教融合经验；广东工业大学经两轮交流，了解其跨学科产教融合实践教学体系后积极推动自身相关体系建设；汕头大学调研后坚定申报新专业决心并获建设借鉴；福州大学访问后表示将借鉴其做法推动学科建设和人才培养模式改革。

4.2 获得的认证与奖项

桂林电子科技大学电子封装技术专业于 2019 年入选区级一流本科专业建设点, 2020 年入选国家级一流本科专业建设点, 充分体现了该专业在人才培养、教学质量等方面的优势和特色。

2023 年桂林电子科技大学电子封装技术专业通过工程教育专业认证, 成为全国电子封装技术专业中唯一通过该认证的专业。这标志着该专业的人才培养质量达到了国际认可的标准, 也证明“高校-企业”双链条协同育人模式的有效性。

在 2025 年第二届中国机械行业产教融合教育教学创新大赛中, 所参加的“产教共融 “筑基-强链”: 电子封装技术专业人才培养探索与实践”荣获国家二等奖。

5 结论与展望

企业深度参与人才培养的全过程, 包括课程体系构建、实践平台建设、毕业设计指导等, 使教育教学与企业实际需求紧密结合, 打破高校教育与产业发展脱节的局面, 有效破解“产教两张皮”的难题。通过知识链和能力链的双轨并行, 以及高校与企业的深度合作, 培养出的学生不仅具备扎实的理论知识, 还拥有较强的工程实践能力和创新能力, 能够快速适应企业的工作需求, 有效提升人才与产业需求的匹配度。从桂林电子科技大学电子封装技术专业的就业情况来看, 毕业生就业率达 98% 以上, 且就业单位多为国内外著名企业和研究所, 充分说明该模式的成效。

参考文献

- [1] 栾晨, 夏仕武. 产教融合“三联四建五对接”协同育人模式构建与实践[J]. 教育与职业, 2025, (13): 39-46.
- [2] 邱强, 张琰. 基于产教融合的现代产业学院建设研究——以天津科技大学为例[J]. 教育进展, 2025, 15(3): 7-11.
- [3] 马学麒, 明向兰, 陈梓豪, 等. 1 + X 证书制度背景下产教融合贯穿应用型人才培养模式实践与研究[J]. 创新教育研究, 2024, 12(12): 375-383.
- [4] 王翀. 基于高频超声的倒装焊芯片缺陷检测方法研究与系统设计[D]. 江南大学, 2023.
- [5] 何文彬. 人才培养模式三重向度跃迁[J]. 人力资源, 2021, (9): 82-84.
- [6] 石开仪, 孙小祥, 周骏宏, 孟方友. 基于“项目团队”的地方高校化工类创新人才培养模式探索与实践[J]. 云南化工, 2025, 52 (8): 144-147.
- [7] 王燕, 王京文. 新时代产学研融合的创新人才培养机制研究[J]. 经济师, 2025, (8): 174-175.
- [8] 韩娟. 初创型企业“创新人才”培养策略[J]. 商场现代化, 2025, (13), 76-79.
- [9] 李明东, 毛嘉莉, 赖晓风, 等. 高师 IT 专业创新人才培养模式探索[J]. 西华师范大学学报(自然科学版), 2011, 32(4): 375-378.
- [10] 张凤臣, 曹龙显. 长三角(湖州)产业融合背景下双导师协同育人模式实施的探索与效果[J]. 职业, 2024, (6): 47-50.
- [11] 任文艳, 徐伟丽. 新质生产力背景下应用型本科高校学生创新创业能力培养研究[J]. 创新创业理论与实践, 2025, 8(14): 186-188.
- [12] 高翔. 基于深度实践的建设工程项目管理课程教学改革创新研究[J]. 现代职业教育, 2024, (21): 161-164.
- [13] 陈琛. “三教”改革背景下中职计算机应用专业“岗课赛证一体化”教学改革研究[J]. 造纸装备及材料, 2024, 53(3): 220-222.
- [14] 欧阳青, 张琴, 张今朝, 鹿业波, 胡红生. 产教融合背景下车辆工程专业实践育人模式构建及应用[J]. 实验室研究与探索, 2025, 44(9): 212-217.
- [15] 宋云波. 从订单班到真实工作任务: 校企合作下半场转型升级的探索[J]. 汽车维修与修理, 2015, (17): 67-68.
- [16] 李业, 王珏, 胡英东, 高锐锋. 基于产教深度融合的智能通信人才培养模式探索与实践[J]. 科技风, 2025, (24): 16-18.
- [17] 韦双颖, 高振华, 张彦华, 张宏伟, 霍鹏飞. 新工科背景下以工程教育认证为导向的多维度产教融合创新人才培养体系研究[J]. 创新创业理论与实践, 2025, 8 (14): 134-136.
- [18] 秦岩. 面向产教融合的创新创业多维育人体系的探索[J]. 中国成人教育, 2025, (12): 33-38.
- [19] 归伟夏, 罗胜. 面向数智社会的高校电子商务创新人才培养模式研究[J]. 中国科学与技术学报, 2026, 2(3): 294-298.

基金项目:2025 年广西研究生教育创新计划项目“电子封装领域研究生培养: 产教融合与科教融合育人机制的研究与实践”(JGY2025162); 2023 年广西壮族自治区级新工科研究与实践项目“聚焦区域特色集成电路产业需求, 电子封装领域紧缺创新人才培养机制探索与实践”(XGK202309)。

¹**第1作者简介:**何思亮(1988-), 男, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 高密度异质异构三维集成工艺。E-mail: siliang_he@guet.edu.cn。

***通讯作者简介:**刘东静(1986-), 女, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 电子封装结构设计。E-mail: ldj168168@126.com。