

“双主体育人 + 岗课赛证融通”：体外诊断领域现场工程师培养模式创新与实践

吴文竹, 丁环宇, 伍彬, 付凤洋, 徐丽锦

重庆医药高等专科学校, 重庆 401331

DOI: 10.61369/ETR.2026230042

摘 要： 为破解高职医工类专业人才培养与体外诊断（IVD）产业需求错位、校企双主体育人机制虚化、岗课赛证融合碎片化等核心痛点，响应国家职业教育现场工程师专项培养计划要求，本文以重庆医药高等专科学校智能医疗装备技术专业为实践载体，联合中元汇吉生物技术股份有限公司等行业龙头企业，构建了“双主体育人 + 岗课赛证融通”的体外诊断领域现场工程师培养模式。通过完善校企双主体育人长效机制、构建“三双三层”模块化课程体系、实施“双路径”三级进阶培养、打造校企混编双导师队伍、健全校企协同多元评价体系等改革举措，实现了教育链、人才链与体外诊断产业链、创新链的深度融合。实践结果表明，该模式有效提升了人才培养与产业岗位的适配度，强化了学生的工程实践能力与职业素养，为医疗器械产业现场工程师培养提供了可复制、可推广的实践范式。

关 键 词： 双主体育人；岗课赛证融通；体外诊断；现场工程师；智能医疗装备技术；高等职业教育

"Dual-Subject Education + Integration of Posts, Courses, Competitions and Certificates": Innovation and Practice of Training Mode for Field Engineers in the In Vitro Diagnosis Field

Wu Wenzhu, Ding Huanyu, Wu Bin, Fu Fengyang, Xu Lijin

Chongqing Medical and Pharmaceutical College, Chongqing 401331

Abstract： To address the core pain points in higher vocational medical-engineering majors, such as the mismatch between talent training and the needs of the in vitro diagnosis (IVD) industry, the weakened dual-subject education mechanism between schools and enterprises, and the fragmented integration of posts, courses, competitions and certificates, and in response to the requirements of the national vocational education special training program for field engineers, this paper takes the Intelligent Medical Equipment Technology major of Chongqing Medical and Pharmaceutical College as the practical carrier, and collaborates with leading industry enterprises such as Zhongyuan Huiji Biotechnology Co., Ltd. to construct a training mode for field engineers in the IVD field featuring "dual-subject education + integration of posts, courses, competitions and certificates". Through reform measures including improving the long-term mechanism of school-enterprise dual-subject education, building a "double-dual and three-level" modular curriculum system, implementing "dual-path" three-level progressive training, establishing a mixed school-enterprise dual-tutor team, and improving the school-enterprise collaborative multi-dimensional evaluation system, the in-depth integration of the education chain, talent chain with the IVD industrial chain and innovation chain has been realized. Practical results show that this mode has effectively improved the adaptability between talent training and industrial posts, strengthened students' engineering practice capabilities and professional literacy, and provided a replicable and promotable practical paradigm for the training of field engineers in the medical device industry.

Keywords： dual-subject education; integration of posts, courses, competitions and certificates; in vitro diagnosis (IVD); field engineers; intelligent medical equipment technology; higher vocational education

项目信息：

2024 年重庆市职业教育教学改革研究项目，项目编号：Z2241576；

重庆医药高等专科学校、中元汇吉生物技术股份有限公司 - 食品药品与粮食大类 - 药品与医疗器械类 - 现场工程师联合培养项目，立项文件：渝教职成函〔2023〕53 号

一、研究背景

随着《“健康中国2030”规划纲要》《医疗装备产业发展规划（2021-2025年）》等国家战略的深入实施，我国体外诊断（IVD）产业已成为医疗器械领域增速最快的细分赛道之一，2020年以来市场规模持续突破千亿，在生化诊断、免疫诊断、分子诊断等领域的国产化进程不断加快。产业的高速发展与技术的快速迭代，对体外诊断领域一线技术人才提出了全新要求，急需一批具备职业素养高、操作技艺高、工艺水平高、管理能力强、协作能力强、创新能力强“三高三强”特质的现场工程师，能够胜任体外诊断仪器生产制造、测试装调、试验试制、现场管控、设备运维等一线技术岗位工作。

2022年，教育部等五部门启动实施职业教育现场工程师专项培养计划，明确提出要面向重点领域数字化、智能化职业场景下的技术应用岗位，校企联合培养具备工匠精神、精于操作、善于创新的复合型技术技能人才^[1-2]。智能医疗装备技术专业作为对接医疗器械产业的核心高职专业，是体外诊断领域现场工程师培养的核心载体。但当前多数院校该专业的人才培养仍存在诸多瓶颈：一是校企合作多停留在浅层签约、实习推荐等层面，双主体育人机制未能真正落地，企业参与人才培养全流程的积极性不足^[3]；二是课程体系与体外诊断岗位需求脱节，医工交叉属性不足，未能将岗位工作任务、职业技能等级标准、技能大赛要求有机融入课程内容^[4]；三是人才培养过程与产业实践割裂，缺乏阶梯式的岗位实践培养路径，学生的工程实践能力与现场问题解决能力不足；四是考核评价体系单一，未能形成校企协同、过程与结果并重的进阶式评价机制，难以匹配现场工程师的培养要求。

基于此，本文以重庆医药高等专科学校智能医疗装备技术专业与中元汇吉生物技术股份有限公司联合实施的重庆市第一批现场工程师专项培养计划项目为实践基础，探索“双主体育人+岗课赛证融通”的体外诊断领域现场工程师培养模式，为我国体外诊断产业高质量发展提供人才支撑。

二、“双主体育人+岗课赛证融通”培养模式的改革实施路径

依托重庆市医药职业教育集团平台，重庆医药高等专科学校与中元汇吉生物技术股份有限公司深度合作，以体外诊断领域现场工程师培养为核心，构建了“双主体育人+岗课赛证融通”的完整培养体系，具体改革路径如下：

（一）构建校企命运共同体，完善双主体育人长效机制

1. 建立双主体协同治理架构：成立由学校分管校长、企业总经理牵头的现场工程项目领导小组，负责项目的顶层设计与议事决策；组建由学校专业带头人与企业技术总监、人力资源负责人共同组成的专业建设委员会，全面负责人才培养方案制定、课程开发、教学实施、评价考核等全流程工作，明确校企双方的权责分工，签订深度合作协议，将企业人才培养质量纳入企业部门绩效考核，破解“企业冷”的核心问题。

2. 打造“五个一”产教融合支撑体系：校企共建一个体外诊断现场工程师学院、一支校企混编双导师队伍、一批体外诊断领域特色教学资源、一套三级进阶考核评价机制、一个校企联合技术创新中心，形成“人才培养、技术研发、社会服务”三位一体的产教融合平台，为双主体育人提供全方位支撑。

（二）对接岗位能力要求，构建“三双三层、岗课赛证融通”课程体系

以体外诊断领域现场工程师岗位核心能力为核心，校企共同拆解仪器生产、试剂生产两大岗位群的典型工作任务，重构了“三双三层、岗课赛证融通”的模块化课程体系，实现岗位、课程、赛事、证书的深度融合。

1. 明确“三双”课程设计核心：“双岗位”即对接体外诊断仪器生产、试剂生产两大核心岗位；“双证书”即毕业证书+医疗器械质量管理体系内审员、医疗器械装配工等1+X职业技能等级证书；“核心课程双方向”即设置仪器生产、试剂生产两个课程方向，精准匹配岗位能力要求。

2. 实现岗课赛证全要素融通：将体外诊断岗位的典型工作任务转化为课程教学项目，把1+X职业技能等级证书的考核标准融入课程教学内容，将全国职业院校技能大赛等赛项的考核要求转化为课程实训模块，实施“课赛结合、以赛促学、课证融合、以证验学”，将证书获取、赛事成绩纳入学生学分考核体系，实现岗课赛证的有机闭环。

（三）创新教学组织形式，实施“双路径”三级进阶培养计划

遵循技术技能人才成长规律，校企共同设计“学校培养路径+企业培养路径”双轨并行的培养计划，构建“认岗-跟岗-顶岗”三级进阶式培养体系，实现教学过程与工作过程的深度融合。

1. 第一阶段（第1-2学期）：认岗见习与基础能力培养：以学校培养为主，企业协同开展专业认知教育。第一学期开展企业参观、行业专家讲座、岗位认知实训，帮助学生建立体外诊断行业与岗位的整体认知；第二学期暑假开展4周企业岗位认岗见习，由企业1级导师带教，熟悉企业生产流程、岗位规范与安全管理制度，见习结束后开展1级现场工程师考核，考核合格方可进入下一阶段培养。

2. 第二阶段（第3-4学期）：跟岗实训与专项能力培养：校企双主体协同开展教学，实施工学交替。校内完成方向核心课程学习，由校企双导师联合授课，将企业真实生产项目引入课堂；第四学期开展8周企业跟岗实训，由企业2级导师带教，参与企业生产、装调、质检等环节的辅助工作，实训结束后开展2级现场工程师考核，考核结果与企业实习聘任待遇直接挂钩。

3. 第三阶段（第5-6学期）：顶岗实习与综合能力培养：以企业培养为主，学校全程协同管理。学生进入企业对应岗位开展32周顶岗实习，由企业3级导师带教，独立完成岗位工作任务，参与企业技术改良、工艺优化等项目；校企双导师共同指导学生完成毕业设计，顶岗实习结束后开展3级现场工程师考核与1+X职业技能等级证书考核，考核通过者由企业优先录用，并根据考核级别定岗定薪。

（四）打造校企混编双导师队伍，完善双向赋能成长机制

针对校企师资双向能力短板，建立“双千双师”双向交流机制，打造一支“懂教学、精技术、善实践”的校企混编双导师队伍，为现场工程师培养提供师资保障。

1. 建立校企师资双向流动机制：学校每年选派专业教师到重庆元汇吉等合作企业进行不少于6个月的岗位实践，参与企业生产、技术研发等工作，提升产业实践能力；企业选派资深工程师、技术骨干、生产管理者组成企业导师团队，驻校开展课程教学、实训指导，实现校企师资互聘互用、双向流动。目前项目已组建包含12名校内教师、15名企业导师的混编教学团队，其中2名教师入选重庆市双师双千交流计划。

2. 构建双导师能力阶梯式提升体系：针对企业导师，构建“1级上岗-2级进阶-3级骨干”的教学能力提升路径，通过说课试讲、教学能力培训、集体备课等方式，系统提升企业导师的教学能力；针对校内教师，构建“1级认岗-2级跟岗-3级骨干”的实践能力提升路径，通过企业岗位实践、项目联合攻关、技能大赛指导等方式，全面提升教师的产业实践能力与技术服务能力。

（五）健全校企协同的“6维三级进阶”考核评价体系

打破传统“重结果、轻过程”的单一评价模式，建立校企双主体、多维度、全过程的考核评价体系，实现对现场工程师培养质量的动态监控与持续改进。

1. 构建6维核心评价指标：围绕体外诊断领域现场工程师的培养目标，从“工匠精神、懂工艺、精操作、会管理、善协作、能创新”6个维度，制定量化评价标准，每个维度均设置三级进阶要求，全面评价学生的职业素养、专业能力与发展潜力。

2. 实施三级进阶式考核：结合“认岗-跟岗-顶岗”三个培养阶段，开展1级、2级、3级现场工程师阶梯式考核，考核由校企双导师共同实施，理论考核与实操考核相结合，过程性考核占比不低于60%。1级考核重点评价学生的岗位认知与基础能力，2级考核重点评价专项技能与岗位适应能力，3级考核重点评价综合实践能力与现场问题解决能力，考核结果与学生实习待遇、就业定岗直接挂钩。

三、改革实践成效

本培养模式自2022年在重庆医药高等专科学校智能医疗装备技术专业现场工程师学徒班实施以来，经过3年的实践探索，取得了显著的育人成效与行业影响力。

（一）人才培养质量显著提升，岗位适配度大幅增强

现场工程师学徒班学生职业素养与专业能力实现跨越式提

升，2022级、2023级学徒班获得企业等级证书通过率达90%，学生获全国职业院校技能大赛、重庆市大学生物理创新设计竞赛等国家级、省部级奖项8项。学徒班学生企业顶岗实习考核优秀率达92%，企业反馈学生的岗位适应周期缩短60%，现场问题解决能力、团队协作能力显著优于普通毕业生，实现了“入学即上岗、毕业即就业”。

（二）岗课赛证融通课程体系落地见效，教学资源建设成果丰硕

校企联合开发生化分析仪装调与维护、体外诊断产品生产与质量控制等4门核心课程，开发企业真实生产项目教学案例32个，建成体外诊断虚拟仿真实训模块4个。岗课赛证融通的课程体系有效解决了教学内容与岗位需求脱节的问题，学生的岗位核心能力培养针对性显著增强。

（三）双师队伍综合实力全面增强，教科研与技术服务能力持续提升

通过校企双向赋能培养，项目团队双师型教师占比从65%提升至93%，教师获重庆市职业院校技能大赛教学能力比赛三等奖2项，校级教学能力比赛奖项4项；近3年，团队教师主持省部级以上教科研项目6项，横向技术服务课题4项，发表SCI、EI论文6篇，授权国家发明专利5项，主持制定国家级职业教育专业教学标准1项，实现了教学能力与技术服务能力的双提升。

四、反思与展望

本项目基于体外诊断产业岗位需求，经过三年实践取得了阶段性成效，但结合体外诊断产业数字化、智能化转型的人才需求变化，仍存在以下待优化的问题^[5]：一是校企双导师团队的运行管理制度仍需细化，企业导师多为体外诊断企业技术骨干，本职工作与教学任务的时间冲突问题未能通过制度设计有效化解；二是1+X证书制度与岗课赛证融通体系的融合深度不足，证书的岗位适配性与育人价值未能充分发挥，体外诊断领域专项1+X证书体系建设存在空白^[6]；三是课程内容的动态更新机制仍需优化，体外诊断领域技术迭代速度快，分子诊断、POCT即时检测等领域的新技术、新工艺向教学内容的转化速度仍需加快；四是双向赋能的培训体系建设滞后，服务产业发展的能力未能充分释放。

未来，项目团队将严格遵循现场工程师专项培养计划的建设要求，紧扣体外诊断产业发展趋势，从组织机制、学岗对接、团队建设、证书融合、评价体系、培训赋能六个维度持续深化改革，完善“双主体育人+岗课赛证融通”的培养模式，为体外诊断领域培养更多高素质现场工程师人才。

参考文献

- [1] 教育部等五部门. 关于实施职业教育现场工程师专项培养计划的通知 [Z]. 2022.
- [2] 国务院. 国家职业教育改革实施方案 [Z]. 2019.
- [3] 李博, 褚金星. 我国职业教育现场工程师培养的价值意蕴、现实困境与实施路径 [J]. 教育与职业, 2023, (07): 107-112.
- [4] 王元, 王帮俊. 职业教育现场工程师系统化培养: 学理基础与实现路径 [J]. 职业技术教育, 2026, 47(05): 3-10.
- [5] 霍丽娟. 现场工程师专项培养计划的内涵要义、要素框架和运行逻辑 [J]. 中国职业技术教育, 2023, (14): 5-11.
- [6] 孙善学. 对1+X证书制度的几点认识 [J]. 中国职业技术教育, 2019(7): 72-76.