

岗课赛证融合 三级能力递进的现场工程师课程体系构建与实践

王韶霞

烟台职业学院, 山东 烟台 264670

DOI:10.61369/ECE.2026050031

摘 要 : 针对课程内容与行业实际需求相脱离、能力评价标准不明晰、技能认证与专业教学目标不匹配等问题, 本文以物联网应用技术领域为研究对象, 主要对嵌入式软件开发工程师和系统技术支持工程师这两个核心岗位的职能要求进行分析。以创建多层次递进式专业现场工程师培养模式为出发点, 从岗位胜任力要素入手, 对模块化课程进行改进, 整合校企资源, 完善考核评价体系, 提高学生技术实践能力、职业适应能力、综合素质。

关 键 词 : 现场工程师; 岗课赛证; 三级能力递进; 课程体系; 职业教育

Construction and Practice of the On-site Engineer Curriculum System Integrating Post, Course, Competition and Certificate with Three-level Progressive Competency Training

Wang Shaoxia

Yantai Vocational College, Yantai, Shandong 264670

Abstract : Aiming at the problems such as disconnection between curriculum content and practical industrial demands, ambiguous competency evaluation criteria, and mismatch between skill certification and professional teaching objectives, this paper takes the field of Internet of Things Application Technology as the research subject. It mainly analyzes the job requirements of two core positions, namely embedded software development engineer and system technical support engineer. Starting from establishing a multi-level progressive training model for professional on-site engineers, this paper optimizes modular courses based on post competency elements, integrates school-enterprise resources and improves the assessment and evaluation system. The research aims to enhance students' technical practical ability, vocational adaptability and comprehensive quality.

Keywords : on-site engineer; on-the-job, course, competition, certificate; three-level capability progression; curriculum system; vocational education

引言

当数字经济和先进制造业融合发展之时, 企业对现场工程师专业素质的要求就越来越高^[1], 不仅要会操作、懂工艺, 还要会管理, 会创新。2022年教育部联合相关部门推出面向现场工程师的专项培养计划, 把岗位规范作为课程设置的基本依据, 重点加强实践教学内容建设^[2]。

目前高职院校现场工程师课程体系存在着明显的不足, 主要表现在岗位技能标准融入不到位、能力目标不清、职业资格证书与课程内容脱节、实践教学环节割裂等。这些不足直接影响到学生工程实践、岗位胜任力、技术创新等核心素养的培养, 不能很好地满足产业需求。

针对上述问题, 烟台职业学院依托山东省现场工程师专项试点项目, 与新大陆科技集团合作, 以物联网应用技术专业为基础, 探索建设现场工程师课程体系, 将岗位、课程、竞赛和证书有机结合^[3]。课程体系采用三级递进的能力培养模式, 解决课程与岗位衔接不紧、能力培养零散的问题, 使课程内容、能力发展和岗位需求能够更好地对应起来, 从而解决人才培养同行业实际需求脱节的问题。

项目信息:

2024年度山东省职业教育教学改革研究项目 (2024588);

全国高等院校计算机基础教育研究会计算机基础教育教学研究项目 (2025-AFCEC-206)。

作者简介: 王韶霞 (1974—), 女, 山东海阳人, 烟台职业学院, 教授。

一、现场工程师课程体系构建的逻辑依据

（一）基于真实岗位能力画像的岗位需求逻辑

本研究中以嵌入式软件开发、技术支持两个核心岗位为重点，采用深度访谈、任务分析、能力测评等多种方式，将岗位说明书、工作流程图、典型项目案例等各方面的数据资源整合起来，对岗位职责范围、专业技能、职业素养要求进行全方位的分析，建立系统的岗位能力指标体系。根据职业发展进阶序列把岗位能力分为三个递进层次，P2 层次是基础操作、工具应用、某一领域专项技术的体现，主要体现初学者对于岗位的适应性；P3 层次是跨学科知识整合、复杂问题解决策略和技术成果转化能力的体现，目的是提高中高级技术人员的专业水平；P4 层次是项目管理、技术创新、团队协作等综合高级能力的体现，给课程设计优化和实训基地建设提供科学依据和实践参考。

（二）遵循能力递进发展规律的职业成长逻辑

现场工程师职业发展具有明显的阶段性特点，其能力提高是按照基础性、综合性、简单到复杂、单一到多维复合技能等内在规律逐步发展的。这个过程就是从小的工作岗位逐步提升到技术的核心层，再到具备了项目管理和创新能力，能解决复杂问题的专业高级技术人才。

按照职业发展内在逻辑，可以创建分层递进的培养体系，在专项能力培养阶段，主要进行专业技能、核心知识和技术工具的操作训练，在综合能力提升阶段，主要是跨学科知识融合、复杂问题解决和团队协作等实战型项目训练，在岗位胜任力发展阶段，主要是模拟真实工作情境下多维任务的应对，促使个体由基础向高级能力的不断迭代升级^[4]。

（三）实现四维要素深度耦合的岗课赛证融合逻辑

在职业教育领域，“岗、课、赛、证”这四个要素一起形成了人才培养的基本框架^[5]。其中，岗是基础性要素，对岗位职责、技能需求进行系统的分析得出关键能力指标体系，课是教学实施的主体功能，将岗位任务、竞赛目标、职业资格标准整合起来设计课程，赛是激励与实践导向的手段，用技能竞赛和项目制学习提高学生的专业素养和团队协作水平，证是评价依据，依靠行业标准和职业技能鉴定体系对学习成效进行科学的评价。岗、课、赛、证的深度融合对培养高素质技术技能人才有明显的促进作用。

以岗位职责为根本目的，以课程教学为主轴线框架，依靠职业技能竞赛加强实践能力培养，把职业技能证书当作评价的重要指标，创建起“岗课赛证”四位一体的协同育人体系^[6]。因此系统整合岗位规范、竞赛要求和技能认证标准，对课程体系、实践环节、考核方式进行设计，培养出具有岗位胜任力、专业素质、行业适应性高素质技术技能人才。

二、岗课赛证融合、三级能力递进课程体系构建

（一）三级能力目标体系设计

1. P2 级：垂直专项能力（基础层）

P2级属于现场工程师培养路径中的基础部分，主要对系统化

的专业理论知识和核心实践技能进行构建。学员在这个阶段要对专业知识进行全面的梳理和加深，熟练使用常规工具以及行业的标准操作规范来达到设备安装、初步调试、基本软件编程等具体任务的操作能力。该层次重视技术根基的牢固性、规范作业习惯的养成和实战经验的积累，努力培养出具有一定专业技术水平的应用型人才或者助理工程师，主要从实践能力的提高、职业素养的塑造和专业技能的提升三个方面入手。

2. P3 级：横向综合能力（提升层）

P3级是技能由基础向高阶转变的重要转折点，它的主要目的就是全方位提高项目的实施能力、团队合作水平、工艺解析程度和综合问题解决能力。此阶段学习者要用到多学科知识体系，完成子系统的设计、方案的制定、设备故障的诊断和现场技术支持等工作。该环节属于中级专业技术职务或者工程现场管理职位，主要对工艺专长、协同精神和实操技能进行培养，并加强跨专业整合、应急处理和初级项目统筹协调等方面的专业素质的养成。

3. P4 级：岗位核心能力（胜任层）

P4级是现场工程师培养体系中的关键阶段，主要对应企业的核心生产运营职能模块。本阶段主要针对学生自主决策能力、技术创新能力、解决复杂工程问题的能力进行培养，目的是使学生能全面掌握从项目规划到售后支持的全过程任务执行能力。该层次的专业人才一般被定义为高级技术专家或者资深的现场管理工程师，需要既有扎实的专业知识又有丰富的实践经验，并且还要有很强的职业发展潜力以及出色的团队领导才能。

（二）课程模块重构

根据三层次能力培养目标理论框架，创建出以基础课程平台、专业核心课程群、岗位定向课程单元、实践创新课程模块为主要内容的四维课程体系结构，使课程内容同岗位技能需求达到高度契合。

P2阶段是在校的第一学期到第二学期，是培养学生核心能力的重要阶段，课程有系统性、层次性。本阶段主要开设计算机基础、电子技术导论、物联网概论、程序设计入门、传感器技术应用和嵌入式系统初步等主要课程，将初级职业技能鉴定的目标融入其中，使学生对专业基础知识有全面的掌握，专项技能稳步提高。

P3阶段是在校的第三到第四学期，主要培养学生综合素养，课程内容有嵌入式系统设计、物联网技术应用、项目管理实务和工业网络通信等。教学方式采取企业真实案例分析、专业技能竞赛参与和中级职业资格标准对接等途径来加强学生的实践能力及团队协作水平。

P4阶段是在校第五至第六学期，是专业技能的系统培养阶段，用定向课程设计、实践教学、项目实训、创新实践活动等方式提高学生的适应职业的能力、创新能力、综合解决问题的能力。

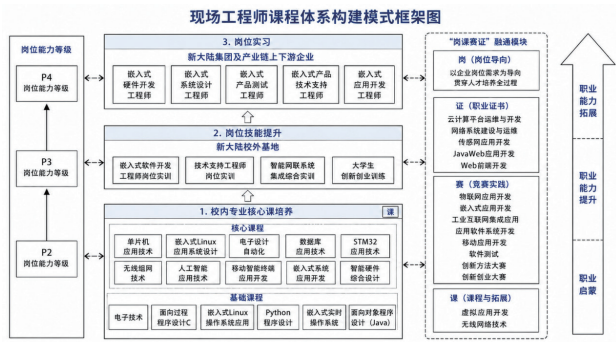


图1课程体系结构图

（三）岗课赛证深度融合实施

组建起以嵌入式领域权威学者为领导核心，将新大陆集团及其它相关企业的工程技术人员、嵌入式系统研发专家和高校教师等多方面人才集合起来的多元化开发团队。根据面向现场工程师的职业能力培养目标以及行业实践的需求，推进校企合作机制下课程资源的建设，创建出带有鲜明应用导向的混合型教学体系框架。

1. 岗课融合，开发积件式教学资源库

根据一体化设计思维、结构化课程框架和颗粒化资源建设理念，学校和企业一起创建出真实的场景化实践教学资源，把视频教程、微课讲解、虚拟仿真实验、智慧教育平台等方面的数字教育资源有机地融合在一起。根据项目难度层次和职业能力标准的要求来创建分级分类、动态调整的积木式资源共享体系，促使学生通过项目化学习达成岗位技能目标，使理论知识向实践操作有效转化。

2. 课赛融合，竞赛标准课程化

依靠职业技能竞赛师资资源，可以把物联网、嵌入式系统、工业互联网和软件工程等赛项的内容变成实践教学单元。用赛事规范和评分标准来确定评价的标准，用项目化学习、任务驱动和团队合作的教学方式来创建虚拟实战化的教学环境，从而促使学生实践能力的提高，达到以赛促学、以赛促练的目的。

3. 课证融合，证书考点模块化

按照云计算、网络运维、物联网、Java Web 开发、Web 前端等专业认证体系的要求，把知识模块、技能目标和核心素养要素系统地整合到课程体系里。创建课程考核标准同职业资格认证制度协同运作的机制，促使高等教育学历教育同职业技能培训有机地融合起来并发展起来^[7]。

三、配套支撑体系建设

（一）“4+1+1工学交替多循环”校企分段教学模式支撑

创建起“四校—基地—企业”分段式协同育人的机制，使在校生在学的时候也扮演起准职业人的角色。在这种情况下，高校主要完成专业知识的传授、技能的培养工作，而外部实训基地以及合作企业采取的是“师徒制”的方式来传承，重点加强学生岗位实践能力的培养。理论知识讲解、实践操作训练、职业精神培养等各方面有机结合，贯穿于人才培养的全过程之中，达到

多维育人的目的。

（二）校企“双导师”师资队伍赋能实践技能提升支撑

创建起校内教师、企业高级技术专员以及行业权威专家三者联合起来的“双导师”协同育人团队，从而创建起一致的教学标准和评价体系。实行高校教师到企业实践锻炼制度化的安排，提高教师实践教学能力、项目管理素养；同时聘请企业工程师进入校园进行实训指导、课程开发等工作，加深校企合作层次，促进产教融合型人才培养模式的发展^[8]。

（三）校企协同开发教学资源支撑

创建校企协同育人的机制，按照职业岗位要求以及行业标准来设计课程体系。通过对企业的实际工作进行分析，把技术创新因素和工艺规范结合起来，设计出活页式教材、实践指南、案例汇编、虚拟仿真训练等各方面的教学资料。所选素材都是企业典型的业务案例，以满足人才培育目标和产业发展方向的要求，使教育链同产业链相衔接^[9]。

（四）创新多元立体评价机制支撑

创建起层次分明、维度广大的综合评价体系，冲破传统单一考核模式的束缚。本体系主要考查学生课堂参与度、实践技能、项目执行能力、实习表现等各方面情况，同时考虑学业成绩、职业资格认证、竞赛获奖经历、行业企业评价等方面的因素，从多角度对学生的专业素养和发展潜力进行综合评价，促使教学实践更加精细化、高效化^[10]。

四、实践成效

本课程体系已经被应用到某高校物联网应用技术专业“现场工程师专项培养计划”的教学实践当中，经过两年时间的实践检验后发现取得了较好的教学效果。

学生综合能力得到明显提高，全班所有同学都取得了中级职业技能等级证书，岗位实操合格率达到98%以上，参与顶岗实习的学生比例达到九成以上。部分学生可以独立完成企业实际项目。

高校毕业生职业适应水平不断提高，初次就业率一直保持在98%以上，专业契合度达到95%，雇主满意度超过95%。经过实践教学改革之后，学生可以很快适应现场技术岗位，比传统的培养方式下企业留用率提高了25%。

省级以上职业技能竞赛中本校学生总体成绩明显提高，共获得荣誉12项，其中一等奖3项，二等奖5项。相较于以往成绩，其竞技水平已实现明显突破。

本课程体系具有很强示范性、引领性，在山东省内以及全国范围内被6所职业院校当作课程建设的参照。研究成果被选入山东省职业教育教学改革重点课题，给依托“现场工程师”培养模式的专业课程体系建设提供系统的实践参考依据。

五、结论

以现场工程师职业能力为导向的“岗课赛证”融合型课程体

系，依靠层次化的能力目标设定、模块化的知识架构搭建、多种要素的整合分析以及支撑平台的完善，对梯度化的训练、实践性和情境化体验等各个方面实施了系统的更新。该种创新模式试图冲破传统教育里课程内容理论同实践相脱离，技能训练零散化，考核标准孤立等主要难题。未来要不断加强校企协同育人机制，动态调整专业课程体系，推进数字化教育资源的建设，用人工智能、大数据等新兴技术赋能教学实践，全面提高现场工程师的人才培养质量以及综合素养。

参考文献

[1] 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.

[2] 教育部办公厅等五部门. 关于实施职业教育现场工程师专项培养计划的通知 [Z]. 2022.

[3] 葛长涛, 马天芳, 刘苏亭, 等. 职业教育现场工程师专项培养计划背景下模块化课程体系的构建与实践 [J]. 四川劳动保障, 2025, (23): 91-92.

[4] 陈勇, 丁文政, 郝飞, 等. 专业学位研究生工程实践创新课程体系构建研究 [J]. 工业和信息化教育, 2025, (5): 85-89+94.

[5] 王欣, 金红梅. 基于大职教观的职业教育“岗课赛证”融合育人的学理基础、内在要求及实施路径 [J]. 教育与职业, 2022, (2): 21-28.

[6] 梁丹. 产教融合背景下高职院校“岗课赛证”综合育人模式分析 [J]. 产业创新研究, 2025, (18): 196-198.

[7] 欧阳世芹, 奚莹, 陈家乐. 新质生产力驱动的高职产教融合人才培养路径探索 [J]. 人才资源开发, 2025, (23): 32-34.

[8] 陈舒畅, 王天琪, 杨万里, 等. 产教融合背景下“岗课赛证创”五维融通的技能型人才培养模式研究 [J]. 就业与保障, 2025, (6): 121-123.

[9] 刘树青, 卞荣, 朱松青, 等. 基于产教融合和项目引领的卓越工程师实践课程体系构建 [J]. 实验室研究与探索, 2025, 44(3): 166-169+173.

[10] 王云. 新工科背景下融合“岗课赛证”的工匠精神培养模式研究——以高职机电一体化技术专业为例 [J]. 杨凌职业技术学院学报, 2023, 22(4): 61-64.