职业本科院校物联网实践竞赛引领下的嵌入式课程教学改革与研究

王　彪

南宁职业技术大学，中国·广西　南宁　530008

【摘　要】职业本科院校是高层次技术技能人才培养的重要教育阵地，在内部的嵌入式课程体系却普遍存在实践体系薄弱且教学内容滞后等问题，不仅影响课程教学改革深化，还会制约人才培养质量提升。而在岗课赛证融通背景下，坚持物联网实践竞赛引领，成为嵌入式课程教学改革的主要方向。文章分析了职业本科院校嵌入式课程教学内容落后于技术发展、实践教学体系不完善、双师型人才缺失等困境，提出了重构岗课赛证融通课程体系、创新教学模式、建立实践教学平台、深化双师队伍建设等实践策略，以期为相关教学实践提供借鉴与参考。

【关键词】物联网实践竞赛；职业本科院校；嵌入式课程

引言

职业本科教育是职业教育体系中不可或缺的组成部分，本质目标在于培养高层次技术技能人才，而物联网产业作为当下时代的新兴产业，为经济发展注入了新的活力。嵌入式系统作为物联网感知控制的核心所在，随着技术发展，对嵌入式开发人才培养提出更高的要求。但许多职业本科院校的嵌入式课程教学却存在体系不完善、内容更新缓慢等问题，加之双师型教师人才短缺，严重影响嵌入式技术人才培养质量。在此背景下，引导学生主动参加物联网实践竞赛活动，能够有效巩固理论知识体系，锻炼学生的实践能力，促进学生的专业实践能力及就业竞争力同步发展。

1　职业本科院校嵌入式课程教学困境

1.1 教学内容落后于技术发展

职业本科院校尽管有别于职业院校，但其课程内容时效性仍然带有传统高职专科的固有局限性，内容更新明显落后于技术发展。对大多数职业本科院校而言，嵌入式课程教学中主要以ARM7/9、8051单片机为主，ARM Cortex-M系列也大多是基础应用[1]。而物联网产业蓬勃发展，RISC-V开源架构强势崛起，NB-IoT广域网逐渐成为互联网企业的标准配置，而新型编程语言也在程序开发领域广泛应用。但配套教材内容较为滞后，学生即便在校期间成绩优异，却难以在毕业后快速适应岗位工作[2]。

1.2 实践教学体系不完善

职业本科教育具有实践性的特点，但嵌入式实践教学体系却并不完善，理论与实践脱节，阻碍学生专业实践能力高水平发展。在教学实践中，多数实验为窗口收发数据等验证性实验。教师为学生提供标准的参考代码和接线图，学生只需按照步骤操作即可，缺少自主探究和思考的机会，学生的创新调试及自主纠错能力自然无法得到有效锻炼。部分院校的校内实训基地设备滞后，实训项目更是简单的教学模型，与真实企业开发环境相脱节，不利于学生的工程素养的发展[3]。

1.3 双师型人才缺失

双师型教师是职业院校师资队伍建设的主要方向，但许多职业本科院校却因种种因素限制，缺乏足够数量的双师型人才，严重制约嵌入式课程教学质量提升。一方面，现有的教师队伍大多为高职教师转型或应届毕业生。应届毕业生即便具备扎实的理论知识储备，但嵌入式开发实践经验较为匮乏，对最新技术标准及项目管理模式了解较为浅显。高职转型的教师具有相应的实践操作技能，但对抽象的原理缺乏深度解析和设计创新能力，自然无法满足职业本科对高素质技能人才培养需求。另一方面，产学研用机制不完善。院校缺少校企合作真实项目，配套的激励机制不完善，以至于许多教师对物联网行业的新技术和新规范缺乏足够重视，教学内容与产业相脱节[4]。

2　物联网实践竞赛对嵌入式课程教学改革的引领作用

2.1 竞赛内容与课程标准衔接

物联网实践竞赛往往是行业龙头企业深度参与的一场赛事活动，聚焦行业前沿技术和岗位场景，为课程标准和内容修订提供了有效参考。在职业本科院校嵌入式课程教学改革中，通过强化物联网实践竞赛的引领作用，有助于推动课程教学从知识本位迈向能力本位的新阶段。实践考核不仅是考核零散的知识点，而是涵盖了逻辑编程、电路分析、操作系统移植等全方位的内容[5]。通过对竞赛考核点的拆解，能够明确课程需要掌握诸如STM32/RISC-V外设驱动开发的硬实力，以及如实验报告撰写的软实力。竞赛主题内容每年会动态调整，如近些年新增了AI视觉识别终端开发前沿内容。将课程标准与竞赛标准对接，有助于推动课程标准及内容持续更新升级，始终与行业步伐相匹配。

2.2 竞赛项目驱动教学内容重构

传统嵌入式课程的知识点较为零散，学生往往在学习理论知识后才会开展实践活动，致使学生的系统思维形成受限。互联网实践竞赛具有综合性特性，竞赛项目内容为课程内容重构提供了丰富的资源。将竞赛项目作为模块化内容融入现有的课程体系中，打破传统进行排列顺序，根据物联网三层架构，细化拆解竞赛项目为多个教学模块。这种模块化重构方式能够增强教学内容的逻辑性和完整性，确保每个模块对应不同的功能，以避免内容重叠，增强课程内容的完整性与综合性。在教学实践中引入改编题作为综合实训项目，学生在项目实践中学习接口技术、微控制器原理等专业技术内容。尤其在中断系统时，教师通过压缩理论知识讲解时间，引入竞赛中常见的紧急停止按钮或旋转编码器调速等程序内容，有助于拉近理论与实践距离，实现碎片内容系统整合。

2.3 竞赛平台助力实践教学改革

竞赛平台为学生的专业实践提供众多宝贵的机会，在助力实践教学改革深化方面具有重要作用。通常情况下，物联网实践竞赛配备行业先进的软硬件平台，学校对标竞赛平台建设实践平台，可显著提升校内实践教学质量。通过建立嵌入式竞赛实训室，根据竞赛标准引入专用设备，便于学生在校期间即可接触更多行业前沿的测试仪器和开发工具，在满足日常教学需要的同时，为学生积累更多真实的行业开发经验，以提升其未来的就业竞争力。

3 物联网实践竞赛对嵌入式课程教学改革的路径

3.1 重构岗课赛证融通课程体系

在嵌入式课程教学改革背景下，将物联网实践竞赛深度融入其中，有助于对岗课赛证融通课程体系全面重构，针对性解决传统教学内容碎片化的问题。一是精准定位岗位角色，深入物联网技术相关的龙头企业，调查任职岗位的能力要求和标准，针对性提炼互联网终端运维工程师或软件开发工程师等典型工作任务，在此基础上，明确课程培养的能力目标，以实现嵌入式课程内容与岗位能力紧密衔接。二是推进赛证融合，打破学科壁垒限制，将嵌入式技术应用开发技能大赛考核内容、技能等级证书标准融入课程体系中。在此基础上搭建模块化课程结构，其中基础模块主要涉及电路分析和C语言，核心模块内容重点讲解物联网操作系统移植与应用，拓展模块则增设工业总线通信或边缘计算等内容，从而真正地实现岗课赛证融通。三是动态调整与优化，完善年度课程训练机制，结合竞赛主题和标准变化，动态更新课程教学内容和实训项目，以提升课程内容的前瞻性和实用性，为学生的专业实践能力发展打下坚实基础。

3.2 创新教学模式

教学模式的更新升级，可为学生的知识与能力发展搭建桥梁，促进学生专业能力高水平发展。在物联网实践竞赛引领下，本科职业院校可在嵌入式课程教学改革中引入项目式教学和任务驱动教学方法，将竞赛项目转化为实践项目或学习任务，借此激发学生的学习主动性，提升教学质量。

传统实验项目缺乏内在关联性，改革后的竞赛项目则具有综合性和技术复杂度高等特点。故此，在嵌入式课程教学设计中，可尝试将职业院校的技能大赛中的典型赛题，融入课程体系中，并对其进行适度的降维处理，以学生可理解和记忆的方式实现。具体实践中，教师可将原赛题中的无线组网，多传感器融合及电机闭环控制等核心技术框架保留，在此基础上精简或剔除部分非必要的商业逻辑，最终将其转化为符合职业本科院校教师课程教学的综合性项目。以课题中复杂的视觉识别定位赛题为例，经过精简加工后转变为红外循迹与超声波避障，不仅保留了工程项目的完整性，更契合职业本科生的认知规律和学习能力。此种方式，确保每个教学项目均是完整的竞赛任务，最大程度上提升教学内容的前瞻性与先进性。

在项目实践过程中，教师可将项目拆解为紧密衔接的任

务链条，在层层递进中驱动学生自主学习与探究。其中基础任务聚焦核心知识点，重点规范学生的操作行为，巩固基础理论知识。以智能小车实践项目为例，基础任务要求学生“使用GPIO控制LED闪烁”。该任务重点考察学生对开发环境的熟悉程度，以及是否具备操控技术外设驱动的能力，夯实学生专业基础。进阶任务，重点聚焦技术融合，设置“超声波测距实现自动避障”任务，需要学生灵活运用串口通信、终端以及传感器驱动等零散知识点，锻炼学生的核心职业能力。创新任务，聚焦学生创新实践能力的发展，可设定“接入星闪模块实现手机端遥控”，学生可自主查阅数据手册，尝试采用不同方法进行优化调整，致力于培养更多创新能力强的优秀人才。

除此之外，嵌入式开发大多是团队进行，教师可打破传统单人学习模式，将学生划分为若干个项目小组，每个小组3-4人，分别负责驱动工程师、硬件工程师、系统工程师等不同角色，定期轮换，锻炼学生的综合能力。在期中及期末阶段，组织班级对抗赛活动，设置最佳创新奖、最佳技术奖、最佳团队奖等奖励，营造良好的竞争学习氛围。这种方式模拟真实企业内部研发环境，不仅帮助学生积累了实践经验，更锻炼了学生的团队协作意识和沟通协调能力，以便在物联网实践竞赛中取得理想的成绩。

3.3 建立实践教学平台

针对嵌入式课程教学中实训设备不足的问题，在政策标准引领下，可搭建虚实结合的实践教学平台。一方面，搭建层级化硬件平台，根据学生的认知规律组织三级实训活动：一是基础实验室，为学生提供嵌入式的开发板，主要负责完成基础的编程指令和接口实验任务；二是物联网综合实训室，引入行业前沿的实训台，提供系统集成和传感器组网等功能；三是竞赛集训基地，提供PCB制板设备、逻辑分析仪等，为学生的创新开发和竞赛训练提供支持。

引入Multisim仿真软件创设虚拟实验室，学生每次实践操作前，可在虚拟环境检验电路原理图或PCB布线是否合理，发现问题及早处理。而且在虚拟环境中支持无限试错，在解决潜在问题、积累实践经验后，使用真实硬件进行操作，不仅降低了设备损坏率和资源损耗，还可以将抽象原理和概念可视化呈现，帮助学生解决学习难点。

3.4 深化双师队伍建设

针对职业本科院校双师型人才缺失的问题，院校可以竞赛为抓手，打造专兼结合的双师型教学队伍。首先，建立完善的约束与激励机制，鼓励嵌入式课程教师每年至少参加6个月的企业实践，可前往合作企业顶岗实习，了解前沿的技术标准和岗位能力，反哺课堂教学。同时，鼓励教师带领学生共同承担企业真实任务或物联网实验竞赛相关技术研发项目，将真实的资源转化为教学案例，促进教师的工程实践能力和职业素养发展。其次，优化竞赛教练培养机制，在现有教师队伍中选拔骨干精英，担任互联网实践竞赛指导教师，并组织其定期参加省级或国家级的竞赛培训活动。教师在校内可通过老带新的方式建立竞赛指导团队，定期开展模拟训练和技术研讨，以丰富竞赛指导经验，提升教师队伍整体的竞赛指导能力和教学水平。最后，加强协同育人，邀请企业资深工程师来校兼职教师，负责实践教学或竞赛集训任务，弥补校内教师短板。

结论

综上所述，在职业本科院校嵌入式课程教学改革背景下，坚持物联网实践竞赛引领，可通过搭建岗课赛证融通课程内体系、创新教育模式、搭建虚实结合实践平台以及深化双师队伍建设，多措并举提升嵌入式课程教学质量，以为社会培养更多高素质技能人才。

参考文献：

[1]关志艳.职业本科视域下物联网专业”岗课证赛融通”课程体系研究[J].办公自动化,2024,29(1):37-39.

[2]蔡嘉婧,冯军英,吴莹.职业本科物联网应用技术专业课程思政教学改革研究[J].产业与科技论坛,2023,22(18):89-90.

[3]缪兴锋.物流管理专业本科层次应用型人才培养的课程体系构建[J].广东轻工职业技术学院学报,2020,19(4):7.

[4]朱文婕,陈玉娥,杨大禹,等.新工科背景下基于OBE理念的物联网工程综合实践课程改革与探索[J].公关世界,2024,(18):103-105.

[5]黄颖茜,李芳.“岗课赛证”融通——“物联网电子电工技术”课程开发模式探讨[J].华东科技,2024,(7):88-90.

作者简介：

王彪（1986.4-），男，满族，内蒙古，硕士研究生，副教授，研究方向：物联网、嵌入式边缘计算、人工智能、电子、计算机相关。