

# “1+X”证书制度下物联网应用技术专业课证融通 实践路径探究

## ——以“无线传感网络”课程为例

张自杰 罗德雄

宜宾职业技术学院电子信息与人工智能学院 四川 宜宾 644000

**摘要：**“1+X”证书制度是现代职业教育的一项重大革新，为落实校企合作与产教融合开辟了新道路。以物联网应用技术专业核心课程“无线传感网络为例”，进行“1+X”制度下课证融通的教改探索。分析了课程的现存问题，讨论了课证融通的意义与基本思路，并给出了实施课程融通的五条改革路径。从重构课程体系、加强教师队伍素质、强化产教融合、创新课程评价体系，以及改革人才培养模式五个方面入手，落实课证融通，为高职院校物联网专业提升人才培养质量提供参考。

**关键词：**“1+X”证书；物联网应用技术；课证融通；无线传感网络

### 引言

“无线传感网络”是面向高职物联网应用技术专业学生开设的一门专业核心课程，具有课程内容前沿度高、知识点庞杂，以及理实结合紧密的特点<sup>[1]</sup>。其主要理论教学内容为BasicRF（Basic Rate Frequency）、LORA（Long Range Radio）、WIFI（Wireless Fidelity）等无线通信技术的基本原理，实训教学内容为结合物联网终端信息收集、信息的有线/无线传输，以及数据上云技术的综合性项目，能够极大提升学生的物联网专业素质，赋予学生区别于其他相关专业的差异化竞争力，为学生从事物联网行业相关工作奠定良好的基础。

“1+X”证书制度是以国家职业标准为导向，以实际工作能力为考评依据的新型职业资格认证制度<sup>[2]</sup>。其中，数字“1”代表传统的学历证书，是学生接受高等教育并达到毕业要求的官方凭证，而字母“X”则代表X项额外的职业技能等级证书，是学生已较好掌握某项特定职业技能的凭证。与“无线传感网络”课程最为相关的“X”证书为“传感网应用开发职业技能等级证书”，分为初级、中级、高级三等。“X”证书所要求的职业技能标准通常由行业头部企业牵头制定，因此，“1+X”制度的落实，有利于高校师生充分理解所在行业的职业要求，提升学生的就业竞争力。

### 1 “无线传感网络”课程现存问题

#### 1.1 授课内容与考证大纲重合度不足

**基金项目：**宜宾职业技术学院院级科研项目——基于边缘计算的嵌入式终端目标检测技术研究（24ZRYB-03）

当前，“无线传感网络”授课内容与“1+X”传感网应用开发证书考纲的重合程度不够高，人培方案中相关知识、技能，和素质目标与“X”证书的融通程度不足<sup>[3]</sup>。仍然存在普通教学与考证培训分开授课，甚至为提高考证通过率进行“突击集训”的现象，难以真正有效提升学生的职业素质。要规避上述问题，需要细致解读“X”证书所要求的知识技能素养，将其恰到好处地分解、融入到日常授课的各个任务、项目当中<sup>[4]</sup>。

#### 1.2 课程内容纷繁复杂

“无线传感网络”课程的知识点涉及众多技术，综合性强，难度较高，以往通常在本科高年级或研究生阶段开设本门课程。近年来，随着人工智能技术、嵌入式技术、物联网技术的快速发展，以及智能终端设备、云服务的快速普及，高职院校物联网应用开发专业亦陆续开始建设本课程。

然而，相较本科、硕士生，高职学生的理论基础相对薄弱，且受学制的限制，缺乏对于相关前置课程的学习。实训过程中，学生将面对诸多陌生的通信协议，知识点纷繁复杂，学习难度较高，学习热情容易受挫。

#### 1.3 师资力量不足

物联网应用技术专业相对传统的电子、通信、计算机等专业开设较晚，许多教师都是从相关专业调整而来，缺乏物联网行业的从业经验，对于部分新兴物联网技术亦不够了解<sup>[5]</sup>，且受教学、行政工作限制，跟岗实践和集中培训的机会有限，难以持续提升相关技能素养。而物联网项目本身却是一类跨专业、融合多学科技术的实践性项目，教师技能储备不充分，就难以确保教学质量。

#### 1.4 教学内容与行业要求匹配度低

目前,物联网应用技术专业主要以学生顶岗实践、不定期培训等方式开展校企合作,进而了解业界的需求,方式较为单一,师生难以对快速发展的物联网行业做出立体、全面的认识<sup>[6]</sup>。教师在制定人培方案、课程标准,以及具体教学项目时,往往没有对具体岗位的职业能力要求、企业的用人标准进行深入调研,导致教学内容难以匹配当前行业的用人需求。

#### 2 “1+X”制度下课证融通的意义

“课证融通”是指普通高职课程与相关职业技能证书的融合、互通,在课证融通的背景下,课堂所学知识能够为考证提供帮助,而考证的学习过程又能进一步巩固课堂内容,加深学生对知识的理解。“1+X”制度的出现,无疑为课证融通的落实提供了现实基础<sup>[7]</sup>。

落实“1+X”课程融通,学生、用人单位和高职院校将同时获益。对学生来说,考证有助于将所学知识融会贯通,真正提升自身的职业素养,进而提高就业竞争力;对于用人单位,有利于快速区分、筛选出满足招聘要求的毕业生,提高行政效率;对于高职院校,课证融通能切实推进“三教”改革,加强高校作为学界与业界

间“纽带”的作用,为学校的良好发展助力。

#### 3 “1+X”制度下课证融通的思路

要实现“1+X”证书课证融通,可以从以下四点入手。一是“X”证书所规范的职业技能等级标准要体现在对应的课程标准中;二是“X”证书所规范的职业技能素养要分散在日常的教学内容中,让学生逐步习得;三是要在日常的教学中逐步展开考证内容;四是专业课程考核与对应的“X”证书考核需统筹进行,必要时,可以采取“以证代考”的举措,只要学生通过了“1+X”考试,就视作通过了某门对应课程的期末考核。以上四点中,“X”证书标准与课程标准的融通最为关键,因为课程标准是指导开展教学工作的最直接依据。

#### 4 “1+X”制度下课证融通的实施方案

##### 4.1 以“1+X”技能标准为导向,重构课程体系

如表1所示,传感网应用开发(中级)考试大纲可分为工程部署、传感器数据采集、MCU开发基础、有线组网通信,以及无线(组网)通信六个模块。课证融通的具体做法,即将上述六大模块融入到物联网应用技术的专业核心课程中。

表1 “传感网应用开发”证书(中级)课证融通内容分解表

序号	“X”证书考纲	课证融通目标课程
1	环境搭建	《无线传感网络》《ARM处理器高级系统设计》
2	传感器数据采集	《传感器应用技术》
3	MCU开发基础	《无线传感网络》《ARM处理器高级系统设计》
4	有线组网通信	《外围电路模块设计》
5	无线(组网)通信	《无线传感网络》
6	职业素养	全部专业核心课程

需要指出,我校“ARM处理器高级系统设计”原为专业选修课,但事实上其相关知识点属于“X”证书的必考内容,且ARM处理器在业界的应用十分广泛,故将该课程提为专业必修课。此外,“外围模块电路设计”为新增的专业核心课,替换掉现有的“FPGA系统设计”课程。下面围绕传感网应用开发(中级)的六个考核模块,对施行课证融通后的物联网专业核心课程体系进行说明。

(1) 将环境搭建模块融入到“无线传感网络”和“ARM处理器高级系统设计”课程中。训练学生的工程部署、网关配置、固件下载烧录、云平台搭建,以及通信参数配置技能。由于“X”证书考纲涉及到STM32F103VET6和CC2530 F256两种MCU,因此需要将相关知识点融通到对应的两门课程中。

(2) 将传感器数据采集模块融入到“传感器应用技

术”课程中。训练学生的手册阅读、传感器驱动编写能力,使学生掌握通过单片机获取传感器数据(包括开关量、数字量、模拟量)的技能。

(3) 将MCU开发基础模块融入到“外围电路模块设计”课程中。经过相关训练,学生能直接通过HAL库,或间接通过CubeMX对IO口、串口、定时器、计数器、中断、AD转换等STM32资源进行操作。同样,该模块需要融通到两门对应的课程中

(4) 将有线组网通信模块融入到“外围电路模块设计”课程中。学生将学习RS485、CAN总线的相关硬件、软件规范,并掌握搭建有线通信网络的技能。

(5) 将无线(组网)通信模块融入到“无线传感网络”课程中。学生将学习BasicRF、WIFI、NB-IoT,以及LORA无线通信理论基础,并掌握点对点通信、组网,以及数据上云等技术。

(6) 将职业素养模块融入到所有物联网专业课程中。持续培养学生的手册阅读能力、代码规范意识,以及安全意识等相关职业素养。

#### 4.2 建设高素质“双师型”教学团队

拥有一支专业素质过硬的“双师型”教师队伍,是落实“1+X”证书课证融通的重要保障<sup>[8]</sup>,为此,可以从三个角度开展工作。

第一,定期遴选专任教师,尤其是新入职教师,参与“X”证书培训。一方面,加深参训教师对“X”证书内涵、意义的理解,进而更好地融入其教学过程中,激励学生;另一方面,不断学习关于“X”证书的新知识、新规范、新政策,以更好地适应产业发展。

第二,出台相关政策,激励教师参与企业锻炼、参加跟岗实践、与企业合作完成项目,不断学习行业的前沿技术,不断更新对于岗位需求的理解,从而针对性地优化教学过程,更好地服务课证融通。此外,定期开展课证融通交流会,邀请校内外优秀“双师型”教师,以及企业技术骨干参与,不断优化融通内容。

第三,积极引进“1+X”证书评定专家以及企业工程师任兼职教师,进一步优化“双师型”教学团队结构。组织外聘教师定期听课,及时发现相关课程教学过程中的不足,进而提高课证融通效率。

#### 4.3 加强产教融合,构建校企合作新路径

相较于普通高等教育,高职教育无疑与产业发展拥有更加密切、直接的联系,职业教育培养的人才更多需要前往企业一线参与具体的技术工作<sup>[9]</sup>。因此,加强产教融合,深化与企业的合作,无疑是提高职教质量的良好路径。在“1+X”制度背景下,校企合作的模式可以更加具体。

一方面,推动学校与企业共建传感网应用开发“X”证书实训基地,实训基地不仅能满足“无线传感网络”“外围电路模块设计”“ARM处理器高级系统设计”等课证融通专业课程的教学需求,还能为校企合作提供强大软硬件支持。

另一方面,大力推动与业内龙头企业的合作,编写课证融通教材、开发精品微课、构建学习平台,充分发挥教师与企业员工各自的优势,提高教学内容与产业需求的匹配度。

#### 4.4 创新课程评价体系

课程评价是课程建设的重要组成部分,其结果将直接影响学生的就业、评奖等诸多方面,传统“平时表现+终结性考核”的评价方式已难以客观体现学生的学业表现<sup>[10]</sup>。在“1+X”证书制度下,提出一种“四元化”课业评价体

系。该评价体系分别从教师、企业、学生、第三方机构四个角度,以“1+X”职业技能等级标准作为基本评价依据,对学生进行阶段性、复合型的课业评价。

具体来说,对于理论与基础实训,在各个项目、任务的实施过程中,添加过程考核节点,学校教师、学生为评价主体;对于难度较高的综合性实训,由企业外聘教师与“X”证书认证考评员带领完成,同样添加过程考核节点,并由其给予独立的实训评价。学生、校内教师、企业,与第三方机构的评价权重可根据情况进行灵活调整,与终结性考核一齐,构成完整的课程评价。对于终结性考核,学生可以自行选择“无线传感网络”期末考试成绩,或“X”证书成绩作为该课程的最终考核结果。

#### 4.5 改革人才培养模式

“X”证书的职业技能等级标准由业界龙头企业制定,采用的设备、教学资源、考试平台亦大都由对应企业提供,学校则主要负责配套教师与教学场所,传统的人才培养方案无法适应上述模式。要充分落实“1+X”课证融通,需要配套对应的人才培养模式。设计一种递进式的分步培养模式。

首先,在学生入学初期,加强其对行业的整体认真,让学生对物联网行业的发展历程、现状、未来趋势、核心技术有系统的了解,增强学生的专业认同感;然后,训练学生的专业基础能力,包括英语、数学、编程语言、电路分析等技能,以理论70%+实训30%的方式展开教学,帮助学生打好基础;随后,通过开展融入“1+X”要素的“无线传感网络”“ARM处理器高级系统设计”等专业核心课程,进一步提升学生的专业素养,并鼓励学生考取“X”证书;最后,借助顶岗实习等方式,使学生完全融入岗位。

### 5 结束语

“1+X”证书制度的推广与普及是推动高职院校学历教育与技能培训协同发展的重要保障,“1+X”课证融通是实现新时代教育改革的有力抓手。可以从重构课程体系、加强教师队伍素质、强化产教融合、创新课程评价体系,以及改革人才培养模式五个角度进行切入,落实课证融通,提高人才培养质量,为社会输送更多优秀的技能型人才。

#### 参考文献

- [1]韩立丽,韩立华.基于物联网的无线传感网络课程改革与实践[J].集宁师范学院学报,2023,45(03):32-35.
- [2]徐小容,胡佳思.职业教育1+X证书制度实施的行动者逻辑与增效路径[J].高等工程教育研究,2023,(03):137-144.

[3]崔远,王丽慧.高等职业院校物联网应用技术专业课程生态研究——以兰州职业技术学院“传感网应用开发”课程为例[J].兰州职业技术学院学报,2024,40(01):90-93.

[4]冯朝军.1+X证书制度下书证融通教材建设路径研究[J].职业技术教育,2024,45(14):48-53.

[5]俞晓莉,张爱华,安波,等.浅谈“1+X”证书制度试点背景下的无线传感网络课程改革[J].现代职业教育,2020,(26):112-113.

[6]过琦芳.“1+X”证书制度下课证融通教学改革与实践——以“无线传感网络技术”课程为例[J].科教导刊,2023,(23):140-143.

[7]陆璐,王艳萍,李咚.基于X证书的物联网应用技术专业课证融通人才培养方案研究[J].郑州铁路职业技术学院学报,2022,34(02):48-51.

[8]杨梦羚.物联网专业1+X证书的课证融通探索与实践——以传感网应用开发证书为例[J].武汉工程职业技术学院学报,2023,35(03):86-88+100.

[9]李春鹏,范广辉.1+X证书制度背景下基于帕累托优化的产教融合实践及模型构建——以京东物流集团为例[J].中国职业技术教育,2022,(07):76-82.

[10]谢利苹.“放管服”改革背景下1+X证书制度的思考[J].社会科学家,2023,(03):148-153.