

# 面向物联网工程专业的RFID射频识别技术 一流课程教学改革分析

史添玮<sup>1</sup> 任玲<sup>2</sup> 崔文华<sup>1</sup> 代红<sup>1</sup>

1. 辽宁科技大学计算机与软件工程学院 辽宁鞍山 114000

2. 辽宁科技大学创新创业学院 辽宁鞍山 114000

**摘要:** RFID射频识别技术是物联网工程技术学科的必修课程之一。根据当前物联网专业的培养目标, 本文主要从教学改革与实施方面作出了初步研究, 以力求符合当前本学科发展的需要, 从而有助于学生全面了解RFID基本原理和使用技能, 并引导和培养学生的学习兴趣以及相关爱好, 培养应用能力与创造意识。

**关键词:** RFID; 物联网工程; 教学研究

## Analysis of the teaching reform of RFID technology for Internet of Things Engineering majors

Tianwei Shi<sup>1</sup>, Ling Ren<sup>2</sup>, Wenhua Cui<sup>1</sup>, Hong Dai<sup>1</sup>

1. School of Computer and Software Engineering, Liaoning University of Science and Technology, Liaoning Anshan 114000

2. School of Innovation and Entrepreneurship, Liaoning University of Science and Technology, Liaoning Anshan 114000

**Abstract:** RFID technology is one of the required courses in the Internet of Things engineering technology discipline. According to the current Internet of things professional training goals, this article mainly from the teaching reform and implementation made preliminary research to meet the needs of the current subject development. It can help students understand the basic principles of RFID and use skills and guide and cultivate students' interest in learning and related hobbies, cultivating application ability and creative consciousness.

**Keywords:** RFID; Internet of Things engineering; teaching and research

伴随物联网技术的发展, 成为物联网中感知层的主要技术之一, 射频辨识技术在物联网技术学科的课程体系中扮演着十分关键的角色, 同样还是物联网技术学科中一项基础理论性和实践技术能力都非常强的复合型专业。透过该专业课的教学可以促进学习者在RFID研究范围和领域内, 了解RFID的基本概念、各种科技基本原理以及实际应用的方式, 进而增强分析问题和解决问题的实践技术能力, 进而为以后专业的教学以及将来的科研打下了基石。RFID科技就是一种非接触式的自动辨识科技, 运用与射频信息的空间耦合来实现非接触式的传输, 并以此达成指纹识别的目的。RFID科技与网络、通讯等技术相结合, 可以进行世界范围内的货物追溯和数据共享<sup>[1]</sup>。

### 一、课程教学现状分析

RFID射频识别技术课题, 是物联网工程学科的重要核心课题<sup>[2]</sup>。它是一种横跨多个专业领域的综合性技术教育, 它的主要特征是知识面宽, 教学内容多, 难点大, 更新速度快。因此该教学的具体学习内容不但要有“模拟电子技术”、“数字逻辑电路”等相关方面的基本知识支持, 而且还要为今后物联网专业的后继课程教学提供保障。如“数据分析与智慧行动”、“物互联工程设计与实现”等研究课题。涉及到了电子电路、天线理论、数据通信技术和计算机网络等基础知识。但因为它的基础知识涉及面较广且实用性强, 所以物联网工程学科通常都是在过去研究传统计算机技术的学科基础上成立的新

学科,而且原有的计算机专业一般都没有提供“RFID射频识别技术”学科,物联网工程专业更注重了解信息、传播和上层技术应用<sup>[2]</sup>,所以是与计算机技术提供的“RFID射频识别技术”是很不相同的。课堂教学难免收到干扰。当前本学科教育面临如下问题:第一,课堂教学以理论知识为主,在限定的课时内涵盖许多课程,易引起学生缺乏学习兴趣。其次,对实际的课堂教学中注重程度不足且系统性训练欠缺。例如,在实际课堂教学中,学习者虽然对生活中常用的低频和高频电子技术标签较为了解,但是对远距离通信频段中的高频和微波射频技术了解还不够,而对其射频技术体系的基本工作原理如对称振子天线、天线匹配、反向散射和耦合的调制原理等问题的认识也待进一步提高<sup>[3]</sup>。反过来,对实际教学的注重程度与不足也影响了对基础知识的掌握程度与运用。因此,本课程必须做到理论与实践相结合,注重感知、传输和上层应用的实践环节,以满足应用型本科物联网工程专业的培养人才的需要。

## 二、“RFID原理与应用”课程的教学内容和教学模式改革

本课题的基础教学是使学习者在经过基本理论知识与实际课程之后,就可以充分地掌握RFID的基础概念,并了解RFID使用技巧和方式,从而可以建立RFID的应用体系。因此我们可以从如下三个层面展开教学:(1)由浅入深地依次掌握RFID的基础构成和基本原理,包含基本知识、天线技术、射频前端、RFID标记、识读器等具体内容的教学,尽量避免太多的理论知识推演,使学习者了解RFID的构成和基本原理;(2)对RFID的基础体系、中间件、RFID抗碰撞功能、RFID设备的安全性和保护、RFID网络和物联网、RFID抗碰撞技能等的基础教学,主要目的让学习者了解RFID的基础技术;(3)对感知体系的及建立、测试的训练,提高学习者的整体运用能力。

根据RFID射频识别技术在物联网工程学科中的主要应用知识点以及关键技能,课程内容更应根据物联网学科培养目标的实际需要以及兼顾传统课程学时限制的特性,对课程加以合并与精简,并对教学内容加以变革。因此,应适当提高RFID技术在物联网工程中实际应用案例的课时比例,以强化电子标签、读写器和抗撞系统等的基础理论部分,并删减偏向于电子控制器和移动通信工程纯理论内容的公式推理与求证等,对RFID天线原理中所包含的长远场区理论知识,应选择部分经典的常规天线理论知识和技术参数来掌握,而对于部分单纯物理学说的推演证据则可适当删减,但不要面面俱到。其次,运用案例整合的课程理论学习法,在理论知识讲授过程

中以具体的实际使用情景来进行,从而使理论知识课程由始于案例练习,而回归于实践运用。在案例介绍的同时融入技术知识这点将帮助学习者了解RFID相关的知识,和训练学生出现提问、剖析提问并解答现实提问的才能。比如,由于RFID在保健食品中广泛的应用,因此RFID的现实应用就像是给食品生产的一种记录本,而这种记录本信息主要涉及产品供应链中各层次的产品生产者和销售者的基本记录信息,在产品或原材料源头上添加了RFID标记并写入有关原材料的基础数据如来源、生产时间等,而在其它环节如从产品生产加工、库存管理、配送、分销、配送到超市、农贸市场等,每一道信息都通过对应的RFID标记,就能够进行自上游往下游方向的追溯和自下游往供应链方向的回溯,这样才能对整个食品生产过程与流通领域实现全程追溯与监测,从而保障了产品的安全性。在具体实践时,还可能引入课程设计或综合实践来更加深化学生对理论的掌握与运用。

实践性课程是整个教育体系中十分关键的一个环节,教师必须自始至终贯彻与本学科培养目标相结合的教学宗旨,并透过动手实际运用来逐步深入地掌握RFID的构成机理和使用要求。并针对本课程特点,采取各种方法强化对实践性环节的训练与提高,具体体现如下:第一,注重验证性实践的重要性。试验体系要可以使用自动选择某一频段的读取模组满足对各种协议多标记读取的需要,并且透过试验还能够了解电子标签和读写器之间的相互工作机理。比如,可以在ISO14443A协定下,对电子卡实施加值减值操作并调整电子卡的存取控制位,并观测其对加值减值的影响<sup>[4]</sup>。电子卡的另一项主要应用是作为公共汽车或地铁的交通卡,利用该实验不但能够熟悉对各种数据块的运算,还涉及读、写、加、减、储存与中断等,同时也能够了解电子卡片和阅读仪相互之间的通信过程,包含复位应答、防冲突机制、确定卡片与相互确定等。其次,重视并完善了试验内容。在RFID控制系统中,阅读仪与电子产品标记相互的耦合方法主要包含电感耦合与电磁反向辐射耦合,按照电子产品标记与阅读仪相互信息时所通过的频谱,目前RFID控制系统常用的通讯频谱主要分成四类:低频、高频、超高频率和微波等。常见对应的典型运行频段分别是125KHz、13.56MHz、915MHz以及2.4GHz。所以,教育实验设计中应该涵盖在这四个频段中间的各种协议的射频识别技术研究。此外,为了优化教育课程实验平台和教学内容,使用各种协定下的RFID电子标签和分析各个频率相互之间的射频通信技术特征也是完全有必要的。

“RFID射频识别技术”课程是对RFID教学的有利弥补,其重点是训练学生系统设计RFID运用体系的初始力

量,所以,教学设计工作中应该以项目成果为引导来实施设计工作,如基于RFID门禁考勤管理系统建设项目,采用了新型教学模式,建设项目通过构思、工程设计、实施和执行四个阶段进行教学设计完成。构思阶段主要是让学生确定了一个任务,先做好一个,并思考怎么做;方案设计阶段主要是学生自行设计一种基于RFID门禁考勤管理系统的工程设计方法;实施阶段主要是让学生通过上面在设计阶段使用的硬件和软件,来实现具体的设计项目;执行阶段主要是学生按照实际任务需求,对设计项目成果的一个评估。在整个项目设计与实施过程中,学员都可以创建项目,而每个项目的学生自己也可选出项目组员,然后由组员按照各人的专长进行分配,先完成项目软硬件的方案设计,再完成项目测试维护工作,在这个过程中也训练了项目学员的团队精神与协调能力<sup>[4]</sup>。变革考评方法,强调过程性评估改变了传统的以最后一个期末考试成绩作为标准评判学生的方法,更强调对学生学习任务执行过程的评估,将平时实践、课程设计等均视为本门课程的成果,并纳入总成绩中,以培养学生的综合创新能力。

最后,利用项目驱动法来培养学生对本课题的应用能力与创新性。采取项目驱动教学法可以让学习者能够把理论转换为实践应用<sup>[5]</sup>。采用具体的RFID使用场景项目,来培养学习者对RFID技术的基本理解与实践运用技能。比如,利用RFID在食品安全中的广泛运用,使用RFID设备整合成单片式微型计算机,并引入了指示电路、蜂鸣器、串口通信模块等。通过利用RFID电子标签系统录入食物的来源、生产时间和食用方法,利用RFID读写系统识别电子标签信息之后就能够通过屏幕读取卡号信息,再利用串口通信模块将相应数据上传至上位计算机<sup>[6]</sup>,然后再利用上位机完成对食物的追溯与远程管理。采用这种方法不但能够让学生掌握RFID的操作基本原理和具体运用,同时可以培养和增强学生的编程与软件开发意识,进而起到培养学生的兴趣和提高教学的目的<sup>[7]</sup>。

### 三、课程实验内容

针对RFID的原理以及相关应用进行课程实验对于总体课程体系来讲是必不可少的。实践教学过程必须与总体理论教学共同结合。并且通过对该课程实验,帮助学生进一步掌握RFID系统的工作原理,将其知识体系中包含的读写器以及中间件等部分进行RFID应用系统的设计,并且将学生在课堂上对所学知识的掌握程度进一步加深。当学生具备一定的知识理解能力之后,就可以尝试从事相关应用系统的开发以及设计工作。(1)首先,该实验需要将RFID的基本组成加以演示,并应用视频资料将校园内的RFID图书管理系统展示给学生供观

看,令学生可以掌握RFID的基本原理以及系统拥有直观认知<sup>[8]</sup>。(2)利用RFID实验箱进行系统高频、低频、超高频的读写实验,并且进行RFID的防冲突实验以及中间件实验,此为基本技术实验。(3)根据应用程序接口(API)进行对低频、高频、超高频不同的频段的RFID应用系统的设计与开发。

### 四、结束语

物联网应用学科是近几年才兴起的学科。其原理及应用是物联网应用学科的核心部分。本文根据学校中对本学科的实践教学经验,对课程系统的教学进行科学改革,并且通过科学改革力求为应用型物联网应用学科进行相关研究的开展以及其他教学过程供给经验,使其能够更好地为社会输送将理论与实际相结合的应用型高级人才,通过强化验证性实践、丰富的试验教学内容和项目式驱动来巩固教学、调动学生学习兴趣以实现提高教学的目的,为学生将来从事物联网工程RFID应用方面的岗位实际能力打下基础<sup>[9]</sup>。

### 参考文献:

- [1]亢艳芹,刘三民,刘涛,刘进.物联网工程专业实践教学评价体系研究——以《传感检测与RFID技术》课程为例[J].电脑知识与技术,2021,17(30):208-209.
- [2]张阳,吕书波,任刚.物联网工程专业“微机原理与接口技术”课程的教学改革探索[J].无线互联科技,2020,17(20):99-100+133.
- [3]潘桃桃,罗旭.物联网工程专业实验课程教学改革研究[J].电脑知识与技术,2020,16(26):162-163+170.
- [4]赵亮,吴静,曹文.“通信原理”课程在物联网工程专业应用型人才培养中的教学改革研究[J].物联网技术,2020,10(08):116-118.
- [5]蔡长安.“RFID原理与应用”课程改革与实践[J].计算机时代,2020(06):70-72.
- [6]韩洁琼,刘志煌.以创新创业教育为驱动的物联网工程专业课程教学改革与实践[J].当代教育实践与教学研究,2020(09):168-169.
- [7]何高明,汪梅.基于课程群的物联网工程专业教学团队建设改革研究——以梧州学院为例[J].大众科技,2020,22(02):98-100.
- [8]韩媛媛,程凤林,王娜,杨金山,张蕾,王永,刘光伟.《物联网识别技术与应用》教学改革探索[J].农村经济与科技,2019,30(24):283-284.
- [9]王亓剑,舒敬荣,沈静静,史道玲,谢文娣.物联网工程专业核心课程考核方式改革探索——以《无线传感器网络》《RFID原理与应用》为例[J].产业与科技论坛,2019,18(14):180-181.