

# 嵌入式系统设计课程改革

王海波

吉林农业科技学院 吉林吉林 132000

**摘要:** 随着科技的飞速发展,嵌入式系统在众多领域得到广泛应用。嵌入式系统设计课程作为电子专业和电气工程及其自动化专业的核心课程,其教学效果直接影响学生的专业能力和就业竞争力。本文分析了当前嵌入式系统设计课程存在的教学内容滞后、教学方法单一、实践环节薄弱等问题,提出了优化教学内容、改进教学方法、强化实践教学、增加课程思政等改革措施,并通过实践验证了改革的有效性,为培养适应市场需求的嵌入式系统专业人才提供了有益的参考。

**关键词:** 嵌入式系统设计;教学改革;教学方法;课程思政

## 引言

嵌入式系统以应用为中心、以计算机技术为基础,软件硬件可裁剪,适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等严格要求,广泛应用于工业控制、智能家居、医疗设备等多个领域。嵌入式系统设计课程旨在培养学生掌握嵌入式系统的基本原理、设计方法和开发技能,然而,传统的教学模式已难以满足行业对人才的需求,因此对该课程进行改革势在必行。

## 一、课程现状与问题分析

### (一) 教学内容滞后

教材更新速度慢,内容无法及时反映嵌入式系统领域的最新技术和发展趋势,如人工智能与嵌入式系统的融合、物联网应用等。课程内容侧重于理论知识的讲解,缺乏与实际工程项目的结合,导致学生难以将所学知识应用到实际开发中。

### (二) 教学方法单一

以教师为中心的传统讲授式教学方法占据主导地位,学生被动接受知识,缺乏主动思考和实践操作的机会,学习积极性和主动性不高。教学过程中缺乏互动环节,教师难以了解学生的学习情况和需求,教学效果不佳。

### (三) 实践环节薄弱

实践教学设备陈旧、数量不足,无法满足学生的实践需求。实验项目大多为验证性实验,缺乏综合性和

创新性,学生在实验过程中只是按照实验指导书进行操作,缺乏独立思考和解决问题的能力。实践教学缺乏有效的指导和评价机制,学生的实践成果得不到及时反馈和改进。

## (四) 考核方式不合理

考核方式主要以期末考试为主,注重对理论知识的考查,忽视了对学生实践能力、创新能力和团队协作能力的评价。这种考核方式容易导致学生死记硬背,缺乏对知识的深入理解和应用能力。

## 二、嵌入式系统设计课程中的思政元素融入点

嵌入式系统广泛应用于医疗、交通、能源等与民生密切相关的领域。其设计的合理性和可靠性直接影响到人们的生命安全和社会的稳定。在教学中,引导学生关注产品的社会影响,培养学生的社会责任意识,让学生明白自己的设计要以保障公众利益为出发点。

### (一) 爱国主义教育

嵌入式系统在我国国防、航天、工业等众多领域发挥着关键作用。例如,我国自主研发的航天飞行器中,嵌入式系统保障了飞行器的稳定运行和精确控制。通过介绍这些成果,可以激发学生的民族自豪感和爱国情怀,让学生明白自己肩负的责任,为国家的科技进步贡献力量。

### (二) 创新精神培养

嵌入式系统技术发展迅速,不断涌现新的理论、方法和应用。在教学中,介绍行业内的创新案例,如智能家居、智能医疗设备等领域的创新应用,鼓励学生勇于探索、敢于尝试,培养学生的创新思维 and 创新能力。

**基金项目:** 课程改革项目“嵌入式系统设计课程改革”(项目号 KCGGLX-089)。

### （三）工匠精神培育

嵌入式系统设计需要严谨的态度和精湛的技艺。一个小的设计失误可能导致整个系统的故障。通过强调设计过程中的细节把控、反复调试和优化，培养学生的工匠精神，让学生明白专注、执着、精益求精的重要性。

### （四）团队合作意识

嵌入式系统设计项目通常需要多学科知识和多人协作完成。从硬件设计、软件开发到系统测试，每个环节都离不开团队成员的紧密配合。通过组织学生进行小组项目实践，培养学生的团队合作意识和沟通能力，让学生学会在团队中发挥自己的优势，共同解决问题。

### （五）社会责任意识

嵌入式系统广泛应用于医疗、交通、能源等与民生密切相关的领域。其设计的合理性和可靠性直接影响到人们的安全和社会的稳定。在教学中，引导学生关注产品的社会影响，培养学生的社会责任意识，让学生明白自己的设计要以保障公众利益为出发点。

## 三、课程改革措施与课程思政的实时策略

### （一）优化教学内容，融入思政元素

1. 紧跟技术发展：及时更新教材和教学内容，引入嵌入式系统领域的最新技术和应用案例，如嵌入式Linux系统、ARM架构处理器、传感器技术等。增加与实际工程项目相关的内容，如智能家居系统设计、工业自动化控制等，让学生了解嵌入式系统在不同领域的应用场景和开发流程。

2. 构建模块化课程体系：将课程内容划分为多个模块，如嵌入式系统基础、嵌入式初级系统设计、嵌入式中级系统设计、嵌入式高级系统设计等，每个模块设置明确的教学目标和考核标准。学生可以根据自己的兴趣和需求选择相应的模块进行学习，提高学习的针对性和效率。

3. 在讲解嵌入式系统的基本概念、原理和方法时，结合实际案例，引入思政元素。例如，在介绍嵌入式处理器的发展历程时，提及我国在芯片研发领域的突破和面临的挑战，激发学生的爱国热情和奋斗精神。在讲解系统设计流程时，强调严谨的态度和工匠精神的重要性。

### （二）改革教学方法，强化思政教育效果

#### 1. 项目驱动教学法

设计具有实际应用背景的项目，如智能环境监测系统设计。让学生以小组形式完成项目，在项目实施过程中，培养学生的团队合作精神和解决实际问题的能力。

同时，引导学生思考项目对社会和环境的影响，增强学生的社会责任意识。

（1）项目选取：选择具有实际应用背景和一定挑战性的项目，如智能家居系统设计、智能手环开发等。项目应涵盖嵌入式系统设计的多个环节，包括硬件设计、软件开发、系统调试等，以培养学生的综合能力。

（2）项目实施：将学生分成小组，每个小组负责一个项目。在项目实施过程中，教师作为指导者，引导学生进行需求分析、方案设计、代码编写和系统测试等工作。学生通过自主探索和团队协作，完成项目任务，提高解决实际问题的能力。

（3）项目评价：采用多元化的评价方式，对项目的完成情况、团队协作能力、创新能力等进行综合评价。评价结果不仅作为学生课程成绩的重要组成部分，还能为学生提供反馈，帮助他们总结经验，改进不足之处。

#### 2. 案例教学法

选取国内外优秀的嵌入式系统设计案例进行分析，不仅关注技术实现，还引导学生分析案例中体现的创新精神、工匠精神等。例如，分析特斯拉汽车的嵌入式系统，探讨其在自动驾驶技术方面的创新点和面临的安全问题，培养学生的创新思维和风险意识。

（1）案例收集与整理：收集大量的实际案例，案例来源可以包括企业项目、科研成果、学科竞赛作品等。对案例进行分类整理，按照不同的知识点和应用场景进行标注，以便在教学中能够根据教学内容选择合适的案例。

（2）案例分析与讨论：在课堂上，教师选择典型案例进行详细分析，引导学生了解案例的设计思路、技术实现方法和解决问题的策略。组织学生进行讨论，鼓励学生发表自己的观点和见解，培养学生的分析问题和解决问题的能力。

例如跑马灯实验设计：首先带领大家分析跑马灯实验要完成的是什么效果，然后分析跑马灯的硬件设计，需要哪些硬件，用到STM32的哪些引脚；再是软件设计，软件设计的步骤，要用到库函数和其对应的头文件；最后由学生根据分析自行编写程序并运行调试。开始的实验都先由老师带领同学们分析，以后由大家一起分析探讨，老师给予相应的指导。

（3）案例拓展与应用：在案例分析的基础上，引导学生对案例进行拓展和应用，让学生尝试将所学知识应用到类似的项目中。通过案例拓展与应用，加深学生对知识的理解和掌握，提高学生的实践能力和创新能力。

### 3. 线上线下混合式教学法

利用在线教学平台, 提供丰富的思政教育资源, 如相关的科普视频、行业动态等。学生可以在课余时间自主学习, 拓宽视野。在课堂上, 组织学生进行讨论和交流, 加深对思政元素的理解和认识。

(1) 线上教学资源建设: 利用在线教学平台, 建设丰富的线上教学资源, 包括视频课件、电子教材、在线测试、讨论区等。线上教学资源可以为学生提供自主学习的平台, 学生可以根据自己的学习进度和需求, 随时随地进行学习。

(2) 线上线下教学结合: 将线上教学与线下教学有机结合, 线上教学主要用于知识的传授和预习, 线下教学则侧重于实践操作和问题解答。教师可以通过在线教学平台布置作业、组织讨论、进行在线答疑, 及时了解学生的学习情况和问题, 调整教学策略。

(3) 教学效果评估: 通过在线测试、作业完成情况、课堂表现等多种方式, 对学生的学习效果进行评估。根据评估结果, 及时调整教学内容和方法, 提高教学质量。

#### 4. 小组协作学习法

(1) 小组组建: 根据学生的学习能力、兴趣爱好和知识基础进行合理分组, 每组人数以4-6人为宜。小组内成员应具有不同的优势和特长, 以便在团队协作中能够相互补充、相互学习。

(2) 协作任务分配: 为每个小组分配明确的任务, 任务应具有一定的挑战性和分工合理性。在任务分配过程中, 要充分考虑每个成员的能力和兴趣, 让每个成员都能在小组中发挥自己的作用。

(3) 团队协作指导: 教师在小组协作过程中要加强指导, 引导学生学会沟通、合作和协调。及时解决小组内出现的矛盾和问题, 培养学生的团队精神和合作意识。

### (三) 强化实践教学

#### 1. 更新实践教学设备

加大对实践教学设备的投入, 更新和完善实验仪器和开发平台, 如嵌入式开发板、示波器、逻辑分析仪等, 为学生提供良好的实践环境。

#### 2. 设计综合性实验项目

减少验证性实验的比例, 增加综合性和创新性实验项目的数量。综合性实验项目要求学生综合运用所学知识和技能, 完成一个相对完整的嵌入式系统设计任务, 如智能安防系统设计、环境监测系统设计等。创新性实验项目则鼓励学生发挥自己的想象力和创造力, 提出新

的设计方案和解决方法。

#### 3. 建立校企合作实践基地

与企业建立长期稳定的合作关系, 建立校外实践基地。学生可以到企业进行实习和实践, 参与实际工程项目的开发, 了解企业的生产流程和技术需求, 提高自己的实践能力和职业素养。

#### 4. 突出个性化培养

在安排实验内容的过程中注重学生的个性化培养。在一个实验项目安排过程中体现出不同的难易程度。例如在跑马灯实验的安排过程中可以共安排3个题目, 必须完成2项。问题1: 4个小灯一次点亮, 实现从左到右的跑马灯效果; 问题2: 4个小灯依次点亮, 实现从左到右, 再从右到左; 问题3: 实现霓虹灯效果。一般的同学可以完成问题1、2, 有余力的同学可以完成问题3, 重点时如何设计硬件设计和软件设计及系统调试。

### (四) 改革考核方式

#### 1. 多元化考核

采用多元化的考核方式, 综合考查学生的学习过程和学习成果。考核内容包括课堂表现、作业完成情况、实验报告、项目设计、期末考试等多个方面, 其中实践能力和创新能力的考核比重应适当提高。

#### 2. 过程性评价

加强对学生学习过程的评价, 及时了解学生的学习情况和进步情况。教师可以通过课堂提问、小组讨论、作业批改等方式对学生进行过程性评价, 发现问题及时解决。

### 四、改革实践与效果分析

#### (一) 改革实践

在我校电气工程及其自动化专业的嵌入式系统设计课程中实施了上述改革措施。在教学过程中, 教师按照优化后的教学内容进行授课, 采用项目驱动教学法、案例教学法和小组协作学习法引导学生学习。同时, 加强了实践教学环节, 更新了实践教学设备, 设计了综合性实验项目, 并建立了校企合作实践基地。在考核方式上, 采用了多元化考核和过程性评价相结合的方式。

#### (二) 效果分析

##### 1. 学生学习积极性提高

改革后, 学生的学习积极性和主动性明显提高。通过项目驱动教学法和小组协作学习法, 学生能够更好地参与到教学过程中, 主动思考和解决问题。在课堂上, 学生的参与度明显增加, 讨论氛围更加活跃。

## 2. 实践能力增强

学生的实践能力得到了显著提升。通过综合性实验项目和校企合作实践,学生能够独立完成嵌入式系统的设计和开发任务,解决实际问题的能力得到了锻炼。在学科竞赛和毕业设计中,学生的作品质量明显提高,取得了较好的成绩。

## 3. 就业竞争力提升

改革后,毕业生的就业竞争力得到了增强。企业对毕业生的反馈表明,经过改革后的学生在嵌入式系统设计方面具有更强的专业能力和实践经验,能够更快地适应企业的工作需求。

## 结论

通过对嵌入式系统设计课程的改革,优化了教学内容,改进了教学方法,强化了实践教学,改革了考核方式,取得了良好的教学效果。学生的学习积极性、实践

能力和就业竞争力得到了显著提升。然而,课程改革是一个不断探索和完善的过程,在今后的教学中,还需要进一步关注行业发展动态,不断调整和优化教学方案,为培养更多适应市场需求的嵌入式系统专业人才做出更大的贡献。

## 参考文献

- [1] 赵月静. 单片机工程应用课程教学改革探索—基于思政元素与案例教学融合的视角, 高教学刊, 2024年27期
- [2] 高健. 融入课程思政的单片机课程教学改革探索与实践, 电气技术, 2024年10月.
- [3] 高全长. 单片机原理及应用课程思政建设探索与实践, 高教学刊, 2024年27期.
- [4] 魏丽君. 工程能力视角下STM32课程教学改革研究, 中国多媒体与网络教学学报, 2024年.