基于创新创业教育的微处理器课程改革与实践

刘震宇　赖峻

广东工业大学

摘　要：微处理器课程是电子信息大类专业的一门重要专业基础课，所培养的能力是这类专业学生的主要职业技能之一。学生作为初学者对每个章节进行单独的了解，难以形成系统的认识，缺乏创新设计的能力，创新创业精神与能力培养已成为目前亟待解决的问题。通过引入创新创业的人才培养理念进行教学内容和教学方式的改革，包含了三个方面：在课堂教学方面，增加系统设计和成本的举例，培养学生在产品设计中的成本意识；在实践训练方面，设计半开放式的综合性题目，使学生了解系统设计的多样性，培养学生的创新意识；在考察评价方面，通过采用系统性、综合性的多元化评价方式，引导学生重视综合设计能力的培养。通过以上的实践探索，激发学生的课程兴趣，提高利用理论知识解决实际工程问题的能力，具备系统设计和产品开发的意识。

关键词：创新创业教育；教学改革；微处理器课程

DOI：10.65976/3105-4838.2026.02.011

在现代科技的引领和推动下，创新越来越成为国家发展的核心驱动力。创新创业是多专业新工科人才培养的重要育人理念[1]，课程教学是培养创新人才的一线阵地，探索面向创新产业能力培养的专业课程教学改革措施，对培养创新型人才教育改革具有重要的意义[2]。因此，拟基于创新创业的人才培养理念，对微处理器与接口技术课程内容、实践练习和考察评价进行改革和探索，以培养复合型、应用型、创新型人才为导向，使学生具有系统级设计的思想、综合运用知识的能力和成本控制意识等综合素质，将学生培养成具有创新创业能力的应用型人才。

一、微处理器课程现状分析

（一）学生创新创业意识不足

学生长期以来接受的应试教育，导致学生创新创业意识不足[3]。在微处理器与接口技术教学中，由于知识点多而且抽象，学生更多的是基于章节的内容进行学习和了解，知识间的关联关系较少思考，导致缺乏系统设计的认识。例如，存储系统设计与 AD/DA 分别在两个独立的章节进行介绍，学生在学习中只注重概念，很少将数据采集和存储联系在一起。

（二）传统教材缺乏创新创业教育

传统的教材虽然在知识结构上是具备较好的系统性，但在创新性和工程实践方面存在着较多的不足。教学内容缺乏启迪性，难以激发学生探求新知的渴望；例题缺乏实际应用联系，不利于培养学生发现问题和解决问题的能力；教学资料缺乏创新性教育和对行业发展动态、市场需求等方面知识的介绍。例如，在 8259 等接口芯片的习题中，通常给出了具体设计要求，学生根据要求初始化芯片和进行控制即可，但是这些设计和实际应用的关系却很少了解。

（三）教学考核机制不够全面

教学考核是教育反馈的重要手段之一，通过对学生学习进展与行为变化的评价，考察教育目标的实现情况。在传统的评价方式中，通常以学生的理论学习成绩作为衡量的主要标准，缺乏多元的教学评价机制[4]。例如，在存储系统的设计中，题目一般给予了明确的地址信息，要求学生按照相应的地址进行译码设计才能获取相应的分数，但实际中，存储系统的设计有多种思路和方法，因此单一的评分限制了学生的创新思维。

二、课程改革与实践

基于创新创业的人才培养理念，对课程内容和教学方法进行改革。增加综合性、系统性的教学内容讲解，培养学生综合运用多个知识点解决实际应用问题的能力。基于创新创业能力培养的微处理器课程改革与实践包括如下 3 个方面。

（一）课堂教学改革

通过增加系统设计和芯片成本之间关系的举例讲

基金项目：2024广东工业大学本科教学工程项目，“基于创新创业教育的微处理器课程教学改革”，“基于鸿蒙的《嵌入式系统软件开发》教学改革”（广工大教字 [2024]75号）。

作者简介：刘震宇 (1976—)，博士，研究方向为信号与信息处理。
赖峻 (1979—)，博士，研究方向为深度学习。

解，培养学生在产品设计中的成本意识，建立产品成本控制的认识。

因为《微处理器与接口技术》课程包含了两个经典的处理器架构的代表性芯片[5]，8088/8086 和 80C51，所以拟在 8088/8086 的硬件、软件和接口知识讲授完毕后，讲解一些综合性的例题，使学生了解综合运用知识进行设计的方法。同样，拟在 80C51 的硬件、软件和接口知识讲授完毕后，讲解综合性的例题，使学生了解两类架构的不同和设计的差别。拟通过这些教学改革，使学生对两类芯片的系统设计有一定的认识，并掌握相关的设计方法。

课程内容方面，拟增加两个方面的讲解。一方面，增加综合性、系统性例题讲解。例题跨多章节知识的运用，例如，设计运用微处理器接口和存储器知识的例题，使学生了解整个控制系统或应用设备，包含了微处理器、存储器以及接口等多个部件。从而使学生对系统有全面的了解，培养综合知识的运用能力，建立创新意识。另一方面，增加设计成本意识的培养。例如，通过介绍 ROM 的容量和价格之间的关系，使学生了解运用汇编语言进行代码优化，不仅减少了代码量，还减少了大容量 ROM 芯片的使用，节约了系统的设计成本。培养学生的产品成本优化意识，理解课程学习和技术掌握的意义。例如，采用 ADC0809 作为 A/D 转换器，其 IN0 端采集 0–5V 的模拟输入，通过 8255（地址范围为 0200H ~ 0203H）与系统相连，A 口和 B 口读取转换结果，C 端口输出和输入各种控制信息，数据存储在 SRAM6264 的芯片内。该例题中，既包含了数模 / 模数转换章节的内容，又需要运用 8255 等接口设计和 SRAM6264 等存储系统设计章节的知识。

（二）实践训练改革

通过设计半开放式的综合性题目，使学生了解系统设计的多样性，培养学生的创新意识。

因为《微处理器与接口技术》目前的教学过程中，先进行 8088/8086 的相关内容讲解，同时在其接口中又融入了大量的基本概念的讲授，因此，拟在 8088/8086 的内容讲解完后，布置 1 道综合性较高的题目作为大作业，时间节点大概在 12 周。这样一方面可以巩固刚学完的 8088/8086 知识，另一方面，又可以让学生将 8088/8086 的知识点融会贯通。再有，考虑到综合题目的难度较高，因此，留有充分的时间让学生进行组队、思考，规划、设计、绘图和编程。由于 80C51 的教学一直到期末，因此安排大作业时间较为紧张，拟通过实验课的思考题，让学生开放性的完成一些综合设计。

实践训练方面，拟增加综合题目的训练。目前，微处理器与接口技术课程以雨课堂等软件作业题为主，其中大多数是选择和填空题，这样不利于学生将知识联系起来。因此，拟对实践训练的题目进行改革，增加动手作图和程序编写的综合性题目。这些题目来自于实际应用系统的简化，不仅有明确的功能指标，还涵盖多章的知识点，题目具有开放性，没有唯一的答案，例如接口和存储器的设计，不局限于门电路，还可以用译码器。又如，可以采用硬件定时，也可以用软件延时等方法，实现轮询的接口状态监测。这些设计不仅需要软硬件设计合理，同时，还需要将软硬件结合起来思考。通过以上的改革措施，使学生认识到系统设计多种多样，需要重视合理性，从而培养学生系统创新能力。

例如，设计一个 8088/8086 的微机系统，用于监控报警，具备如下功能。

（1）存储系统要求：32KB 的 RAM（6264），16KB 的 EEPROM（9864）。

（2）系统包含 1 片 8259、1 片 8253（2MHz 时钟输入）和 1 片 8255。

（3）系统由 1 台设备监控 8 个点，设备启动信号为高电平，某个点为异常时，输出电平为高，系统有 1 盏报警灯，系统对监控设备 1 秒钟检查一次，1 次检查 1 个点；

（4）如果检查到 8 点中任意一个异常（一次只有 1 个点异常），完成以下操作：

①将异常信号点以 ASCII 存储在 RAM 和 ROM 中，如第 2 个点异常，记为 32H；

②报警灯闪烁，1 秒灭，1 秒亮；

③警报解除按键 1 个，按下后，解除报警灯闪烁。

这种类型的综合设计题，包含了以下几个方面的改革。

（1）全覆盖了 8088/8086 系统设计中涉及的全部重要的知识点，例如，RAM 和 EEPROM 的设计涉及了存储器的知识点，8259 的设计涉及到中断的知识点，8253 和 8255 的设计涉及到接口芯片的知识点，程序的设计涉及到汇编编程的知识点。

（2）属于半开放的命题，学生可以自己规划存储地址，接口芯片的地址等，根据这些地址设计译码电路，并且程序控制需要与地址结合。不但给予学生在整体规划上的灵活性，同时也要求学生形成系统设计的严谨思维。

（3）题目提供的芯片等都有一定的冗余，也就

是设计上可以考虑采用中断方式，也可以考虑采用定时方式等等,即题目的解答和功能的实现有多种方案，鼓励学生的创新思维。

（三）考察评价改革

通过尝试增加系统性、综合性的考察评价方式，引导学生重视综合设计能力的培养。对教学大纲中的平时成绩评定进行调整，增加综合设计题完成的分数占比，使学生重视综合运用知识能力的培养。例如，进行综合设计的考察要求有以下几点。

（1）芯片地址，工作方式和中断号等自己定义，但必须合理，编程按照自定义地址，中断号等访问。

（2）一组由 4 名同学组成并完成设计，在设计中标明学号和姓名。

A 任务：负责存储系统电路图设计；

B 任务：负责检测报警电路图设计；

C 任务：负责各芯片初始化程序设计；

D 任务：负责检测报警程序设计。

（3）设计要求：①总体说明，即各芯片地址及工作方式等；②电路图；③实现要求功能的程序，软件有适当的注释；④注明 A、B、C 和 D 任务完成人的姓名和学号。

（4）功能不全，或设计有严重失误的，全组所有人员记为不及格。

考察评价方面，增加综合运用能力的考察，不仅考察跨章节的知识运用能力，同时也考察团队成员之间的协作能力。在平时成绩的考察中，增加系统性，综合性的考察，减少单个或少量知识点的题目。修改成绩评价方式，将系统性，综合性考察的结果纳入评价体系，使学生重视跨章节知识点的运用，提高知识运用能力。

三、结语

对于微处理器与接口技术课程的教学改革和探索将会随着专业领域知识的更新而产生更多新的要求，因此，除了向学生传授知识，还要重视与行业应用及需求的衔接，将专业设计作为教学案例。同时，对学生进行更具针对性的教育与引导，激发学生的创新意识，培养具备创新创业能力的新型工科人才。

参考文献：

[1] 谢佳乐，杨萍萍，马广兴，等．新工科背景下如何衔接实践课程与专业课程的探讨 [J]. 教育教学论坛 ,2024(48):18-22.

[2] 杨霖 .OBE 理念下高校大学生创新创业能力培育路径研究 [J]. 创新创业理论研究与实践 ,2025,8(16):69-72.

[3] 马春艳，郭敏，齐修东等．”工匠精神”视域下高校测绘专业实验室创新创业技能培养模式 [J]. 测绘通报 ,2025(09):181-184.

[4] 李景，李慧，白秋产等．电工电子技术课程产教融合实践 [J]. 中国现代教育装备 ,2025(15):134-136.

[5] 刘震宇，赖峻，文元美等．基于 OBE 理念的微处理器课程群的教学改革 [J]. 教育现代化 ,2019,6(45):34-36.