

基于 CDIO 理念的单片机课程设计教学模式 创新与实践研究

徐晓霞

西安工商学院，陕西 西安 710200

DOI: 10.61369/SDME.2025090033

摘要 基于 CDIO 理念的单片机课程设计教学模式研究，旨在探索一种更加符合现代工程技术教育需求的教学模式。本文深入探究了 CDIO 理念的单片机课程设计教学模式的意义、CDIO 理念的单片机课程设计教学模式的问题以及 CDIO 理念的单片机课程设计教学模式的策略旨在更好地促进人才的培养。

关键词 CDIO 理念；单片机课程设计；教学模式

Research on the Innovation and Practice of Teaching Mode for Single-Chip Microcomputer Course Design Based on CDIO Concept

Xu Xiaoxia

Xi'an Technology and Business College, Xi'an, Shaanxi 710200

Abstract : The research on the teaching mode of single-chip microcomputer course design based on the CDIO concept aims to explore a teaching mode that is more in line with the needs of modern engineering and technology education. This paper deeply explores the significance, existing problems, and corresponding strategies of the teaching mode of single-chip microcomputer course design under the CDIO concept, aiming to better promote the cultivation of talents.

Keywords : CDIO concept; single-chip microcomputer course design; teaching mode

引言

在电子信息、自动化等众多工科领域中，单片机技术占据着核心地位，是培养学生实践创新能力与工程素养的关键课程。然而，传统单片机课程设计教学模式存在一定局限性，多侧重于理论知识的传授与简单实验操作，学生往往被动接受知识，缺乏对实际工程问题的系统思考与解决能力，难以满足社会对高素质工程人才的需求。CDIO 理念作为一种先进的工程教育模式，强调构思（Conceive）、设计（Design）、实现（Implement）和运作（Operate），注重培养学生的工程实践能力、团队协作精神以及创新思维能力，与单片机课程设计的教学目标高度契合^[1]。

一、基于 CDIO 理念的单片机课程设计教学模式研究的意义

（一）促进教学模式的创新与提升

传统的单片机课程设计教学模式往往侧重于理论知识的传授，而忽视了学生实践能力和创新能力的培养。在这种模式下，学生往往被动接受知识，缺乏主动探索和解决实际问题的能力，而基于 CDIO 理念的单片机课程设计教学模式，则强调以项目为核心，将理论知识与实践紧密结合，通过项目构思、设计、实施和运营四个阶段，全面培养学生的工程素养和综合能力，使学生能够在“做中学”和“基于项目的教与学”更好地成长，体验到从

构思到运营的全过程，从而增强实践能力^[2]。

（二）增强学生的实践能力和创新能力

单片机课程设计是一门实践性很强的课程，要求学生具备扎实的理论基础和丰富的实践经验。在 CDIO 理念下，单片机课程设计不再局限于课堂和实验室，而是可以与企业合作，引入实际工程项目，这不仅能够让学生了解到最新的知识与技能，还能够让学生在学习知识之后不会被时代所淘汰，就业之后就可以运用所学习的知识，更好地培养其逻辑思维和批判性思维能力^[3]。

（三）培养适应现代工程技术需求的高素质人才

在现代工程技术领域，创新已经成为推动行业发展的主要动力。学生能够在参与实际项目的过程中，锻炼其创新思维和创新

能力,培养创业精神和实践能力,甚至有一些以宿舍为单位的学生,会在毕业之后,投入创业的浪潮中,从而为国家的发展提供一定的人才保证,更好地带动该行业的发展^[4]。

二、基于 CDIO 理念的单片机课程设计教学模式研究的问题

(一) 时间安排不合理

单片机课程设计通常会被安排在学期末的最后一周进行,这时候的学生正面临着期末考试的巨大压力,他们需要将大量的时间和精力投入复习备考中,以应对即将到来的考试,导致学生难以抽出足够的时间和精力来专注于单片机课程设计,导致在课程设计上的投入严重不足,无法真正掌握单片机应用的核心知识和技能^[5]。

(二) 单片机课程设计选题单一

单片机课程设计的选题来源单一,缺乏学生的主动参与,通常由老师直接布置给学生,题目数量有限,导致一个班中多个学生共用同一个题目,这种“一刀切”的方式严重忽略了学生间的个体差异^[6]。其实每个学生都有自己独特的学习风格和兴趣点,以及不同的知识背景和技能水平,而现有的选题方式未能充分考虑这些因素,未能让不同能力的学生根据自己的兴趣和优势来选择和设计题目,这不仅限制了学生发挥自己擅长的部分,也抑制了学生探索未知、挑战自我的热情^[7]。

(三) 单片机课程设计的组织实施不合理

单片机课程设计作为电子工程专业的重要实践环节,其组织实施方式直接影响到学生的学习效果和能力的培养,虽然有的学生也进行了分组,但是小组没有有效地组织,从而没有培养学生的团队合作能力,使得团队合作的优势无从发挥,反而可能滋生依赖心理,影响个人的主动学习和问题解决能力^[8]。

(四) 单片机课程设计的考核方式不合理

考核是检验学生学习情况的重要手段,单片机课程设计的成绩虽然采用了过程化考核方式,但是对于项目的工作原理、设计流程、方案选择等考核比较少,同时对课程设计报告中存在的内容和格式问题基本不关心,只要有报告就可以,导致学生在撰写报告时,抄袭复制,内容空泛,格式错乱。这种考核方式不仅无法真实反映学生的学习成果,还可能助长不良学风,对学生的长远发展极为不利^[9]。

三、基于 CDIO 理念的单片机课程设计教学模式研究的策略

(一) 优化流程与强化实践

学生对于单片机的设置应该贯穿在整个教师的教学过程中,这样才能够使学生投入更多的时间,从而提高学生的实践操作能力。在课程设计的构思阶段,教师要依据学生的能力差异,引导他们明确各自的项目目标,并围绕目标制定详尽计划,涵盖项目功能需求、技术路线以及资源分配等方面。对于学生设计的目

标,教师要给予必要的指导与反馈,保证学生的设计思路既契合教学要求,又兼具创新性与实用性。进入教学设计阶段,学生需依据自己制定的详细计划,运用所学的单片机知识,并结合实际需求开展创造性设计。完成部分功能后,学生可借助模拟仿真软件验证设计的可行性,以此降低将项目提交给教师时出现错误、需要返工的可能性。在此过程中,教师会与学生共同召开实践会议,及时给予指导,助力学生迅速发现问题并解决。实施阶段,每个学生承担不同角色。有的学生负责按标准流程搭建电路;有的学生专注于程序编写;还有的学生负责调试工作。这能锻炼学生的动手能力,培养其独立解决问题的能力,推动实践能力持续提升。运作阶段,学生要对完成的项目进行测试与验证^[10]。专家和教师会对学生项目进行评价,让学生提前适应答辩环节,为其未来发展奠定良好基础。

(二) 分层教学法

在课程的一开始,教师就需要对学生的单片机基础知识、编程能力、创新思维等方面进行全面的评估,以了解学生的个体差异和学习需求。基于教师的了解可将学生按能力分为基础层(硬件操作熟练但算法较弱)、提升层(掌握基础编程但缺乏系统集成经验)、创新层(能驾驭核心算法)。针对基础层的学生,教师可让他们选择一些简单的、易于上手的项目(LED 闪烁控制、数码管显示、简单温度测量),帮助学生巩固单片机的基础知识,掌握基本的编程技巧和调试方法,建立起对学习单片机的信心和兴趣,为后续的学习打下坚实的基础;对于提升层的学生,教师可让学生从智能小车控制、智能家居控制系统、无线传感器网络等题目当中进行选择,以此来考验学生对单片机的掌握方法以及学生了解传感器技术、无线通信协议、算法设计等方面的知识,使学生在完成项目的过程中能够提高自己的综合应用能力和问题解决能力,从而为自己参与到项目当中奠定一定的基础;对于创新层的学生来说,教师可以让他们分成不同的小组来选择单片机的智能空气加湿器设计与实现、智慧图书馆系统设计与实现、智能农业监测系统,并且每个人都要在其中发挥一定的作用,使学生能够在学习的过程中提高自己的创新思维和实践能力和运用所学知识解决实际问题的能力。教师通过这样的分层教学法不仅能够让不同能力水平的学生在单片机课程设计中找到适合自己的学习体验和发展机会,还会激发学生的学习兴趣和积极性。

(三) 团队合作与实践操作

教师在单片机课程设计当中,不仅应该注重理论知识的传授,还要将团队合作与事件操作作为核心目标。首先,教师将学生进行分组,保证每个小组在知识背景、技能特长上形成互补,小组的每个成员需要展示自己在项目中所扮演的角色(负责整体规划与协调,负责技术难题攻克,负责记录与报告编写),这不仅能够促进小组之间的合作与交流,还能够促进小组内部的相互学习与支持,以此来增强每个人的团队责任感,促进团队成员间的有效协作。具体而言,教师可将课程设计分为三个阶段:第一,学生在贪吃蛇理论软件仿真阶段的学习中可利用 Proteus 软件进行初步设计与验证并详细记录每一步的操作思路与遇到的问题。第二,学生在进入硬件设计与搭建阶段的时候可以运用模拟

的结果选择合适的单片机型号及外围电路元件来焊接电路板，以此来加深学生对硬件知识的理解，锻炼他们的动手能力和问题解决能力。第三，学生在对自制的单片机系统进行全面测试，记录数据，分析性能的同时，还会根据测试结果进行必要的调整与优化，这一过程将会强化学生的实验设计与数据分析能力。如下图所示：

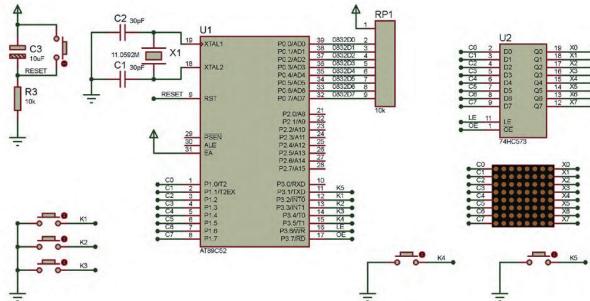


图1 基于单片机的贪吃蛇游戏设计仿真原理图

单片机课程设计不仅能够有效培养学生的团队合作能力，还能显著提高学生的实践动手能力，使课程设计的作用得到充分发挥，为学生未来的职业发展奠定坚实的基础。

（四）“三段式”考核法

教师可把以往仅在期末考核学生的方式，转变为“学期前+学期中+学期末”的多元考察模式。如此一来，学生和教师的压力都能得到缓解。具体而言，在学期前，也就是教师开展理论知识教学时，可将理论教学与单元考核相结合。比如，教师讲完I/O口控制内容后，马上给学生布置LED流水灯设计项目，让学

生利用Proteus仿真软件等进行操作，以此检验学生对这部分知识的掌握情况。这种“即学即验”的方式，能让学生清楚认识自身水平，在实验中与同学交流问题，向教师请教，促进自身技能提升，弥补知识短板。学期中，教师可将学生分成4人小组，让学生自主从“智能温控风扇”或“超声波测距仪”任务中选择一项，使用STM32开发板进行操作。每个学生承担不同任务，教师要记录学生的实践过程，可借助GitHub等工具，之后反馈给学生，让他们了解自身优缺点，以便改进。到了期末，由于教师本学期已对学生有持续记录，考核压力相对较小，此时重点考查学生综合能力。除全班理论知识考核外，教师还会让学生以宿舍为单位开展大项目。例如，每个寝室选一名项目组长，完成从画电路图、制作PCB板到编写控制程序、开发简易手机APP的全流程。项目完成后，学生要制作PPT上台演讲，教师进行评价打分。本组组长演示结束后，每个学生还需撰写相关报告，以此检验学习成果与收获。教师采用这种教学方法，既能提升教学效果，也能提高学生的学习成效。

四、结束语

本文对基于CDIO理念的单片机课程设计教学模式的研究，旨在让教师深刻认识到这一教学模式在提升教学质量和学生综合能力方面的重要作用。未来，随着工程技术领域的不断发展和对人才需求的不断变化，教师还需要继续深化教学改革，探索更加符合现代工程技术教育需求的教学模式。

参考文献

- [1] 陈柱君.职业教育助力乡村振兴视角下电子电器应用与维修专业的学生培养路径——以《单片机技术应用》课程为例[J].家电维修,2024,(11):47-49.
- [2] 郭亨,何瀚.基于单片机的变电站高压电缆沟道火灾自动预警方法[J].自动化应用,2024,65(19):179-181.
- [3] 陈富,周粹发,涂虬,等.以培养应用型人才为目标的地方本科院校“单片机原理”课程教学改革与实践——以上饶师范学院为例[J].上饶师范学院学报,2024,44(03):96-104.
- [4] 吴家福,刘征宏,胡浩,等.校企联合单片机专项训练提升职业能力的探索与实践——以贵阳学院机械工程学院为例[J].天津科技,2024,51(06):64-67.
- [5] 顾和.基于CDIO的中职《单片机技术与应用》课程教学研究[D].贵州师范大学,2024.
- [6] 张飞鸽,张超.探讨《单片机技术与应用》课程设计方法[J].内江科技,2023,44(04):31-32+97.
- [7] 杨建文,周涛.基于“对分课堂”的高级语言编程课程设计教学改革研究[J].电脑知识与技术,2023,19(09):168-170+180.
- [8] 王虹,庞姣,梁晓琳,等.基于数字频率计设计的单片机课程设计综合实验[J].中国现代教育装备,2023,(03):126-128.
- [9] 齐凤莲,侯玲玲,邹媛媛.新工科背景下机电专业单片机系列课程教学探索[J].中国教育技术装备,2023,(02):88-91.
- [10] 周玉,周丽娟,朱文球,等.“新工科”背景下单片机课程设计教学的改革研究[J].装备制造技术,2022,(09):186-188+194.