

基于多课程共享的高职实验器材设计与管理研究

龙华

广东开放大学（广东理工职业学院），广东 广州 510091

DOI: 10.61369/VDE.2026100005

摘 要： 在高校与职业院校信息技术类专业的人才培养过程中，同一专业方向的多门课程常使用不同的实训器材。这些器材形成的设备体系，不利于学生实现知识的迁移，同时还会提升实验室的采购与管理成本。本文以嵌入式技术基础、移动平台软件开发及实训两门课程为例，提出面向多课程、可扩展的共享自制实训器材设计思路。该设计采用统一核心板加可扩展底板的架构，整合两门课程的核心功能，同时容纳焊接实训、模电知识融合等教学需求。共享实训器材能为学生提供统一的实践环境，强化不同课程间的知识衔接，提升学生的工程实践能力与综合创新能力。该设计思路也能专业群实验室的一体化建设提供参考。

关 键 词： 共享实训器材；自制实验平台；多课程衔接；模块化设计；实验室一体化

Research on the Design and Management of Vocational College Experimental Equipment Based on Multi-Course Sharing

Long Hua

Guangdong Open University (Guangdong Polytechnic Institute), Guangzhou, Guangdong 510091

Abstract： In the talent training of information technology majors in universities and vocational colleges,multiple courses under the same professional direction usually adopt different training equipment.The fragmented equipment system hinders students'knowledge transfer and increases the procurement and management costs of laboratories.Taking the two courses of Embedded Technology Foundation and Mobile Platform Software Development and Training as examples,this paper proposes a design idea of scalable and self-developed shared training equipment oriented to multi-course application. Adopting the architecture of a unified core board and expandable bottom board,the design integrates the core functions of the two courses and meets the teaching requirements such as welding training and analog electronic knowledge integration.The shared training equipment provides students with a unified practical environment,strengthens knowledge connection between different courses,and improves students'engineering practical ability and comprehensive innovation capability.The research findings can provide a reference for the integrated construction of professional group laboratories.

Keywords： shared training equipment; self-developed experimental platform; multi-course connection; modular design; laboratory integration

背景

随着职业教育对实践教学的要求不断提高，很多学校都在增加实验实训的课时与实训器材的投入。当前，信息技术人才培养过程中，现有多课程实训器材缺乏统一规划与共享设计，主要存在四方面问题：一是设备的型号种类多，接口标准不统一，不同课程的实验设备不能通用；二是设备的利用率不均衡，部分课程的器材只在开课学期使用，其余时间长期闲置，而部分热门课程的器材又常出现供不应求的情况^[1]；三是学生跨课程学习时，需要适应不同的硬件平台，不利于学生能力的提升；四是实验室采购、维护和升级设备的成本高，效率低。现有的实验室共享研究，很多集中在横向的跨专业共享，这类共享常见于专业群共享实训室的建设中，面向不同专业的学生开放同一批大型设备^[2]。本文讨论的是纵向的共享，也就是同一个专业内部，多门前后衔接的课程共用同一套自制实训器材。这种共享能在统一的硬件平台上，给学生留下连续的实践印象，帮助学生建立完整的知识体系。

一、课程的实验需求分析

本文选取软件技术专业的两门核心课程作为研究对象。两门课程分属不同学期，原有实训平台完全不同，具备共享整合的典

型价值。

（一）嵌入式技术基础课程的实验需求

嵌入式技术基础是一门专业基础课。学校一般将这门课安排在大一第二学期，课程主要讲解嵌入式系统的硬件基础、软件基

础和基础操作系统，教学中需要硬件实验平台，辅助学生展开底层硬件操作、外设驱动开发等实践任务。这门课原来使用从企业购买的实验器材，它的 CPU 采用 STM32F103Z8 芯片（图1），除支持常规的物联网功能扩展教学外，远程控制是其突出的功能优势。

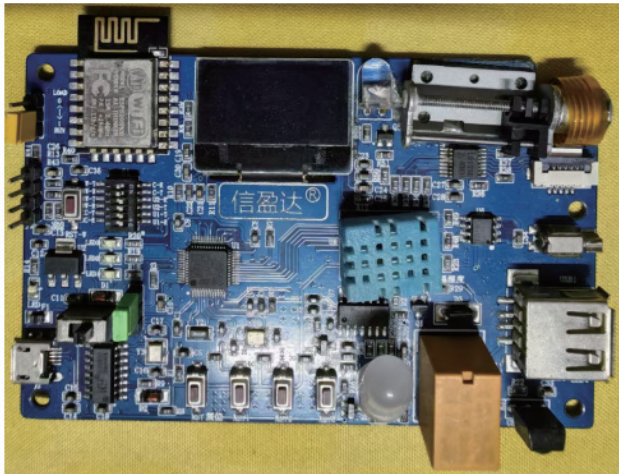


图1 嵌入式技术基础课程原有商用实验器材

（二）移动平台软件开发及实训课程的实验需求

移动平台软件开发及实训是软件技术专业的核心专业课，学校一般将这门课安排在大二第二学期，课程主要讲解如何利用微信相关开发技术，实现通过蓝牙和 Wi-Fi 对各类终端硬件设备进行控制与数据交互。课程教学从微信开发基础讲起，依次介绍微信开放能力、开发环境搭建、界面设计与交互流程，再深入讲解蓝牙通信、Wi-Fi 直连或局域网通信的编程接口与实现方法，让学生通过学习能掌握基于微信的移动端与物联网终端互联的开发方法。这门课原来使用自主设计的实验平台结构简单，成本较低，但是硬件性能有限，只能支持基础的蓝牙通信实验，无法拓展更复杂的网络控制功能（图2）。

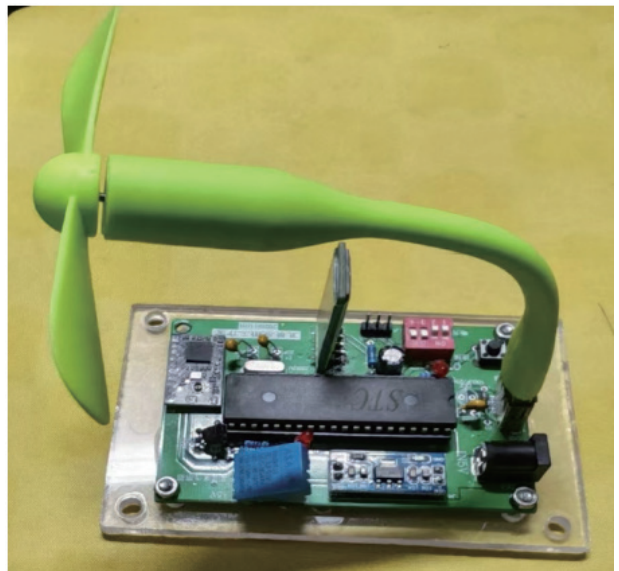


图2 移动平台软件开发及实训课程自主设计实验器材

（三）两门课程的需求对比与共享基础

两门课程的授课时间间隔只有一个学期。学生刚适应 STM32

平台的开发方式就要切换到 89C52 平台，很多学生会感到不适应，要花大量时间重新学习新平台的使用方法，这种切换会打断学生的学习连贯性，也会压缩教学时间^[3]。

两门课程存在很多重叠部分，如都需要 IO 口控制、外设驱动、通信模块对接等基础功能。差异部分主要在开发侧重点：嵌入式课程侧重底层硬件与驱动开发，移动开发课程侧重上位机应用与通信交互。这种重叠加差异的需求结构，为共享实训器材的设计提供了现实基础^[4]。统一平台后，学生只需要熟悉一套硬件，就能在不同课程中逐步深化学习^[5]。

二、多课程共享自制实训器材的整体设计

针对两门课程的需求差异与共性，我们研制了一套新型的共享实训平台。平台采用统一核心板加功能底板的模块化结构，兼顾基础教学、能力拓展，适用于多门课程^[6]。

（一）核心硬件架构设计

共享实训平台的核心控制芯片选用 STM32F103ZET8，这款芯片综合了上述两块板的特长，可以同时满足两门课程的开发需求，也兼容原来嵌入式课程的教学内容，学生不需要重新学习全新的芯片架构^[7]。平台采用核心板与底板分离的设计，核心板支持拔插，可以单独使用，也可以插到底板上拓展更多功能，同款核心板可在电商平台直接采购，既方便学生课后自主练习，也能降低器材替换成本。

底板整合了原来两块实验板的全部核心功能，配有基础 IO 口电路、步进电机驱动电路、蓝牙通信模块、ESP32 网络芯片，还有风扇驱动与调速电路。此外，平台可拔插的核心板还可以单独用于《计算机组成原理》课程的教学，可以单独作为焊接实训的材料，用于训练学生焊接实操能力（图3）。

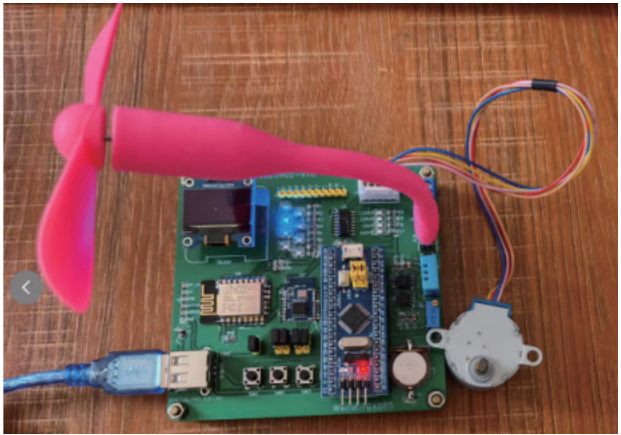


图3 多课程共享自制实训平台实物

（二）多维度的教学功能设计

这套共享平台不仅仅是合并了两块实验板的功能，同时还结合教学过程的实际需求，融入了多方面的能力培养设计。第一，平台支持焊接能力的训练。焊接能力是电子信息类人才的基础能力，本课程将焊接实操练习融入每一次课堂实验中。课前先给学生发放空白的 PCB 底板，课程讲到哪一部分的电路，就让学生焊接对应的元器件，然后当场调试运行。例如，讲解 IO 口流水灯实

验时,学生先在 Proteus 软件中完成仿真验证,再亲手焊接对应的元器件,最后上电运行程序,在具体实操场景中训练学生的焊接能力;第二,平台可以融合模电知识的复习。教师讲解风扇驱动实验时,可以结合电路原理,复习模拟电子技术课程中的三极管放大电路知识,讲解电路的设计思路与参数计算方法;第三,平台同时支持近程与远程两类控制实验。近程控制场景下,学生设计微信小程序,通过蓝牙模块连接实验板,对风扇近距离控制^[8];远程控制场景下,学生对接阿里云物联网云平台,通过网络对实验板风扇远程控制。依托程序实现风扇无级调速后,实验呈现效果更直观,易于调动学生的课堂探究积极性,设备运行产生的气流还能在高温天气给学生带来清凉的体验,提升课堂的愉悦感。院校也可将调试完成的成品实验板作为奖励发放给表现突出的学生,来激励学生的学习热情。

三、共享平台下的实验项目体系重构

共享实训平台投入使用后,原来分属两门课程的实验项目需要重新梳理与整合,我们按照基础验证、专项训练、综合创新的层级,重构实验项目体系,有序衔接实验内容^[9]。

(一) 原有实验项目的迁移与优化

嵌入式技术基础课程的原有实验项目,都可以直接迁移到新平台上,如 GPIO 点灯、按键输入、定时器中断、步进电机控制、串口通信等基础实验。因为核心芯片和原来的商用实验箱一致,实验代码的兼容性很高,教师不需要大幅修改教学案例,便可以让在学习过程中,接触电路焊接、驱动调试等更多环节。

移动平台软件开发及实训课程的原有实验项目,也可以在新平台上完成。这得益于 STM32 芯片更强的性能,蓝牙通信实验、Wi-Fi 数据交互实验都可以直接开展。原来 89C52 平台无法开展的复杂数据传输、多设备联动等实验,都可以在新平台上完成,实验的内容更丰富,也更贴近当前行业的实际应用场景。

(二) 新增跨课程综合实验项目

在完成基础实验迁移的基础上,新增跨课程的综合实验项目串联两门课程的核心知识,引导学生完成底层硬件、上层应用的开发。例如,“智能风扇控制系统”综合实训项目,需要学生先进行硬件电路板的焊接与调试,保证风扇驱动、蓝牙模块、网络模块都能正常工作;再编写嵌入式端的驱动程序,实现风扇的无级调速与数据上报;最后开发微信小程序端的控制界面,实现蓝牙近程控制与阿里云远程控制两种模式。整个项目包含硬件、嵌入式软件、移动端开发三个层面,要求学生融合两门课程所学内容展开实操,在实践中锻炼综合运用知识的能力,厘清不同知识点间的内在关联,搭建起完整的项目开发逻辑框架^[10]。

(三) 开放场景下的拓展实验

共享实训平台同样支持开放实验室的创新活动,学生可以利用平台的扩展接口添加传感器、执行器等模块,设计个性化的创新项目。例如,学生可以添加温湿度传感器,设计根据环境温度自动调节风扇转速的智能控制;也可以添加语音模块,设计语音控制风扇的功能。学校可以结合学科竞赛、创新创业项目开放实验室,供学生使用完成竞赛作品或者创业项目,为学生的创新实践提供硬件支持。

四、结束语

本文以嵌入式技术基础、移动平台软件开发及实训两门课程为例,提出面向多课程的共享自制实训器材设计思路。通过梳理两门课程的共性与差异化需求,构建了“统一核心板+可扩展功能底板”的硬件架构,同时整合焊接训练、跨课程综合实验等教学设计。这套共享实训器材更关注课程之间的知识衔接,关注学生实践能力的连续提升,能在降低建设成本的同时,提升实验教学的质量,也能为专业群实验室的一体化建设提供可行的路径。未来我们还会继续优化平台的功能设计,拓展适配更多的课程。

参考文献

- [1] 李文新,余荣川,樊欢.高校实验室资源开放共享机制的研究与探索[J].农业技术与装备,2025,(6):95-98.
- [2] 王俊峰,石玉波,桑世庆,等.信息类开放实验室的人才创新能力培养途径探索[J].广东交通职业技术学院学报,2025,24(1):120-123.
- [3] 栗小婧.高职院校实验室资源共享管理机制与实施路径[J].实验室检测,2025,3(3):90-92.
- [4] 刘淑萍.基于高职学生创新能力培养的开放实验室信息化管理研究[J].产业与科技论坛,2024,23(24):254-256.
- [5] 孙国玲,刘洪竹,李育娇.高职院校实验实训室高效利用探索[J].职业教育,2024,23(17):64-67.
- [6] 李昕.新时代高校学生对教育环境的需求分析[C]//中国陶行知研究会.第五届生活教育学术论坛论文集.[出版者不详],2022:76-78.DOI:10.26914/c.cnkihy.2022.053104.
- [7] 徐洪,李文,陈志娟,等.浅析强化基础学科建设背景下的高校学科交叉融合发展[J].大学与学科,2022,3(2):13-22.
- [8] 龙华.基于 Android 和微信小程序的实验器材设计[J].现代计算机,2022,28(2):97-100.
- [9] 闫小红.浅析高职院校实验室建设及管理[J].决策探索(下),2021,(7):93-94.DOI:10.16324/j.cnki.jcts.2021.07.052.
- [10] 霍凯,杨江天,刘玉琳.多课程共享实验平台的探索[J].实验技术与管理,2015,32(3):37-39.DOI:10.16791/j.cnki.sjg.2015.03.010.