新工科背景下普通高校电子类通识课建设探索

雷红玮，田亚男
东北大学信息科学与工程学院，辽宁 沈阳 110819

DOI: 10.61369/RTED.2026160028

摘　　要： 本文基于《电子积木原理及应用》课程对新工科背景下普通高等学校的电子类通识课程的建设进行了探讨。文中描述了《电子积木原理及应用》课程的建设内容、特色和方法，并以实际经验论证了结合国际流行器件的电子类课程建设具有很强的实用性，受到高校学生的广泛欢迎，并对学生的后续专业学习有着极强的支撑作用。

关 键 词： 通识课程；电子积木；课程建设；arduino

Exploration of the Construction of General Elective Courses in Electronics in Ordinary Universities under the Background of New Engineering Education

Lei Hongwei, Tian Yanan
College of Information Science and Engineering, Northeastern University, Shenyang, Liaoning 110819

Abstract: This paper discusses the construction of electronic general education courses in ordinary higher education institutions under the new engineering education background based on the "Principles and Applications of Electronic Building Blocks" course. The paper describes the construction content, features and methods of the "Principles and Applications of Electronic Building Blocks" course, and demonstrates with practical experience that the construction of electronic courses combining international popular components is highly practical, widely welcomed by college students, and has a strong supporting effect on students' subsequent professional studies.

Keywords: general education courses; electronic building blocks; course construction; arduino

一、课程目标

新工科背景下，普通高校面临课程理论与实践脱节、工程案例匮乏、项目育人薄弱、学生创新能力不足等问题亟待解决。同时以3D打印为代表的，具备个性化定制特性的技术。正越来越受到青年人的喜爱与追捧。广大电子爱好者及发烧友没有时间与精力进行系统的电子类课程的学习，但他们又拥有开发设计电子产品的需求和愿望，渴望能够自己动手，实现一些具备独创设计与个性化定制的特色产品。因此，很多高校开设了电子类的通识课程，希望满足学生的这一需求。

《电子积木原理及应用》就是基于这一理念，面向普通高等学校全校各专业学生的通识选修课。它是一门入门级电子课程，以国际流行的热门开发器件arduino为切入，为不具备专业电子技术基础，又拥有电子产品开发热情的非电子专业学生开设。《电子积木原理及应用》的课程目标是让学生在不需要花费大量精力和时间的情况下就可以迅速掌握电路的搭建，完成一些与电子相关的构想与设计，为学生的跨学科创新创造提供了平台与可能，可以激发更多的跨学科创新设计。为所有非电子专业的学生提供更多发展空间与可能，也可以为电子专业学生对本专业的学习有更直观的理解，有助于他们今后对专业课的学习，也为他们今后参与相关科研项目与电子竞赛做了一定的知识与技能储备[1-2]。

二、教学团队

团队所有老师均为电子专业专任教师，有着丰富的电子技术教学经验，主讲过《微机原理及应用》、《数字电子技术基础》、《模拟电子技术基础》、《EDA技术》、《C语言程序设计》等多门课程，能够很好的完成《电子积木原理与应用》课程的常规教学与教学改革工作。且本专业老师长期进行电子电路的理论和实验教学的同时还进行相关领域的科研工作，有丰富的教学与实践经验。

三、课程特色

通过本课程学习，学生要系统的学习Arduino程序设计的基本语法、程序设计方法、电子积木的搭建原理和应用程序的设计方法，以及现代智能系统的专业知识，包括各种传感器信号的读取和执行器的控制等相关技术。

作者简介：
雷红玮（1975—），女，河南安阳人，博士，讲师，研究方向为电路与电子技术。
田亚男（1979—），女，辽宁阜新人，博士，讲师，研究方向为电路与电子技术。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

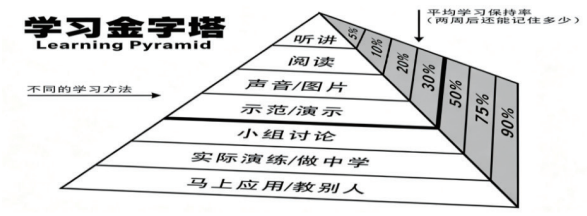


图1 学习金字塔

根据图1学习金字塔的展示，对学习内容最好的巩固是实际演练与应用。开课以来，团队注重教学教法的突破与创新，跟据课程的特点，采用理论知识与实践操演紧密结合的教学方法，将枯燥的理论知识融入到生动有趣的实践操演中，引领学生在实践中遇到问题、研究问题、解决问题，在实践过程中吸收消化理论知识[3-4]。团队紧随时代发展，不断跟据 arduino 的发展和学生的需求更新教学内容、arduino 开发系统、演练实例和相关教学资料，引领学生创造和开发个性化设计。为适应课程需要，团队开发了适用于本课程的盾板，盾板包含了大量的课程实验配件，可以在盾板上演示课程实例。Arduino 开发板和盾板如图2所示。在第二轮教学过程中盾板的使用取得了良好的教学效果，成为教师演示、学生操练的有利抓手。同时盾板也会根据课程需要不断更新迭代[5-7]。

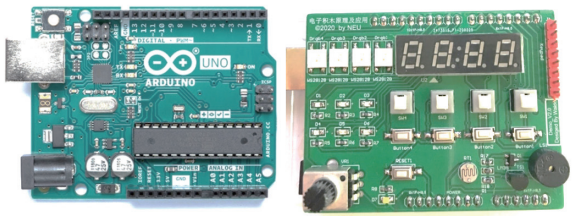


图2 arduino 开发板和盾板

四、教学案例

《电子积木原理及应用》有大量的课堂教学案例，以下是模拟信号的输入输出部分的教学小案例。

（一）课程导入

带领学生回顾前期学习的 Arduino 的数字信号的输入与输出内容，提出除数字信号之外自然界中更多的是模拟信号，由此引出模拟信号的学习。

（二）对比学习

通过和数字信号波形的对比，强调模拟信号区别与数字信号的的特点，以及模拟信号和数字信号在实际生产生活中的应用。展示 arduino 开发板，如图2所示，介绍模拟信号输入输出引脚位置。

（三）深入学习

由硬件学习进一入深入软件学习，讲解编程中模拟信号引脚模式设定函数，模拟信号读取函数，模拟信号（PWM）输出函数。

（四）实例验证

用刚刚学习的函数编程实现 LED 灯闪烁由慢到快的变化。辅助理解模拟信号输入的学习。用刚刚学习的函数编程实现 LED 灯由亮到暗的变化，辅助理解模拟信号输出的学习。两个示例编程如图3所示。

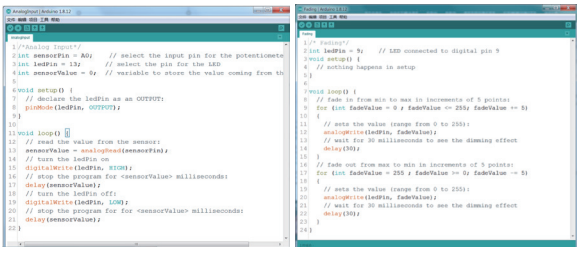


图3 示例编程

（五）新器件学习

介绍一种新的电子元件——光敏电阻。讲解光敏电阻的光电特性，如图4所示展示盾板上的光敏电阻。

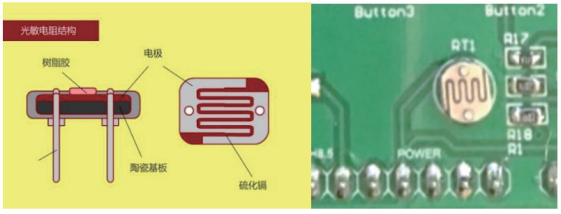


图4 光敏电阻和盾板

（六）综合设计训练

利用以往的学习和新器件设计实现一个基于 Arduino 的照明灯的自动控制实例。能够使 LED 灯在周围环境较暗时自动点亮，在周围环境较亮时自动熄灭。从流程图设计、绘制电路图（如图5所示）、编程并进行仿真（如图6所示）到最终用盾板实现。

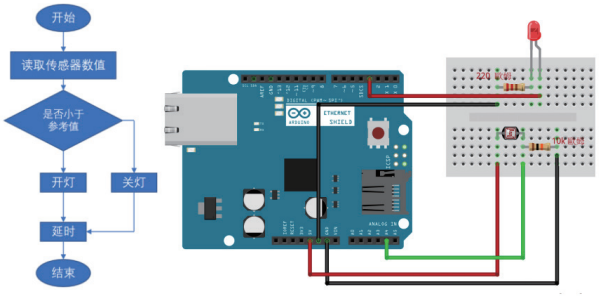


图5 程序流程图与硬件搭建电路图

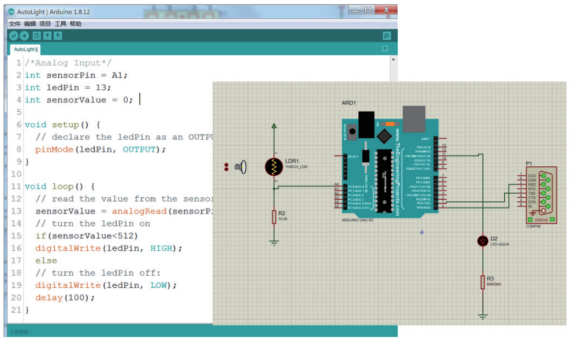


图6 程序及仿真实现

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

五、建设成果

目前《电子积木原理及应用》课程已完成十多轮教学，完成多版 PPT 的建设，受到学生好评，选课学生众多，被学院推荐进行教学观摩展示，获批参与学院思政课建设。课程设计了一系列与实际生产生活密切相关的趣味性好、实践性强、具备开放性设计思维的项目。让学生在具有了一定基础知识后，就投入到实际项目中去，以做促学，通过 DIY 头脑风暴，大胆创新，进行个性化设计，并在实践中学习、领悟、掌握知识与技能。使学生最速掌握电子产品开发的基本技能，大大提高了学生们的学习积极性和参与度，受到广大学生的喜爱，如图7所示。学生在课程学习中，完成了很多优秀的设计，如图8所示。

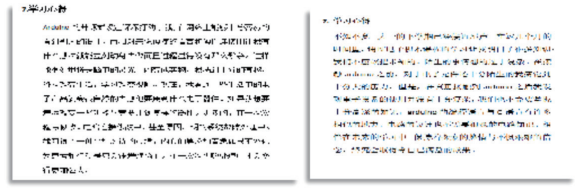


图7 学生学习心得

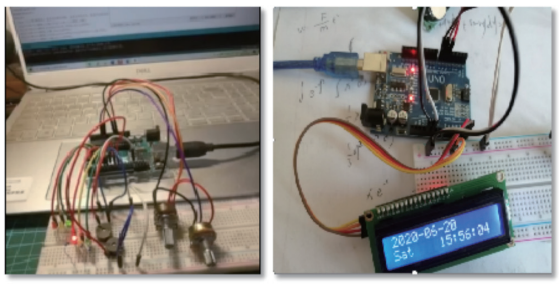


图8 学生设计案例

六、未来发展

经过十多年的发展历史，市场上的 Arduino 电路板已经有各式各样的版本了，有通用型的，有适用于游戏开发的，有适合智能穿戴的，有包含 WIFI 模块的等等。

目前许多高校已经开设了 arduino 的课程，基于 arduino 的电子竞赛与设计研发频繁开展，arduino 引领的创客文化在世界范围内盛行。这是一个把高校工科理论教学与国际流行硬件结合起来，提升高校学生实践与创新能力的契机。

我们力争把《电子积木原理与应用》建设成一门具有极强实用性的课程，让不同专业的学生通过学习这门课程，可以在不花费大量精力和时间的情况下可以迅速掌握电路的搭建，完成一些与电子相关的构想与设计，激发更多具有独创性的跨学科创新设计，为所有非电子专业的学生提供更多发展空间与可能。

参考文献

[1] 孙凤余，郑德顺，张玲，李妲，通识教育课程改革探索——以河南理工大学地球科学概论课程为例 [J]. 高教学刊 2024 ,10 (10) ：132-135.

[2] 李慧；刘俊强，高质量发展视域下高师院校通识课程体系建设研究 [J]. 黑龙江高教研究 2023 ,41 (04) ：29-33.

[3] 哈聪颖，张玉玺，王俊，张有光，电子信息类实验教学对学生关联力培养的研究 [J]. 高等工程教育研究 ,2020 (06) ：182-187.

[4] 高雅萍，新工科背景下 GNSS 课程项目式教学模式实践与改革 [J]. 中国现代教育装备，2024 (05) ：71-74.

[5] 鲁迪，李粟，刘生智，徐晶晶，项目式教学在 "Python 语言程序设计 " 课程中的应用与实践 [J]. 科技风，2024 (27) ：120-122.

[6] 黄明睿，陈苑，融汇与贯通：基于设计思维的新工科专创融合课程建设 [J]. 中国大学生就业，2023 (06) ：84-92.

[7] 王歆，金玲，陈志武，卢振亚，电子元器件课程设计教学模式探索与实践 [J]. 北部湾大学学报，2020 ,35 (06) ：76-79.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.