



高职物联网专业电子类创客课程建设研究

胡 骏 龚伏廷 刘 成

(湖北生物科技职业学院 信息传媒学院 湖北 武汉 430070)

摘 要 职业院校肩负着培养国家经济转型升级所急需的技术技能型人才的历史使命。建设基于物联网专业的创客课程成为目前职业院校开展“双创”教育教学的一把金钥匙。从物联网应用技术专业出发,在对专业核心知识、创客教育现状进行分析后,提出以 Arduino 为核心的电类创客课程,深入剖析课程内容、讨论相应的教学模式,对创客教育建设进行了积极的探索。

关键词 物联网专业 电子类创客课程 教学模式

中图分类号: G712 文献标识码: A 文章编号: 1671-931X (2018) 06-0052-05

一、引言

随着德国政府推行以“智能制造”为核心的“工业 4.0”计划作为制造业改革与突破的路线图,中国政府在 2015 年也制定了“中国制造 2025”行动纲领,其目的是使中国在 2035 年制造业达到世界制造强国阵营中等水平。行动纲领中“创新能力”、“两化融合”、“绿色发展”等各项衡量指标无不和以物联网为代表的新兴信息技术息息相关。与此同时,为国家产业转型升级提供有力支撑的“双创”教育正在高等院校中全面铺开,“创客”教育作为重要载体已经成为各级院校开展“双创”教育的主要抓手。在高等职业院校物联网专业开展电子类创客教育不但能为“大众创业,万众创新”提供平台,也能为《中国制造 2025》培养更多的富有创新精神的技术复合型人才。

二、物联网技术分析

物联网技术根据应用场合可划分为四大支撑技术,分别为工厂内控制机器间的数字通信的现场总线技术;以 3G/4G 为载体的城市信息资源共享的 M2M 技术;以 Zigbee 和 Lora 技术为代表的传感器区域无线通信技术;支撑无线支付、产品溯源的

RFID、NFC 等射频识别技术。这四种技术都需要微控制器,即“单片机”来进行协调和控制。因此,以“单片机”为代表的电类课程在物联网专业课程体系中的位置非常重要,已经成为开发和应用整个物联网系统的基石,如图 1 所示。



图 1 物联网四大支撑技术与微控制器的关系

三、高职物联网开展创客教学的困境

本科电子类课程体系结构安排是以“模拟电子线路”、“数字电子线路”、“传感器技术”、“单片机”为

收稿日期 2018-10-21

基金项目 湖北省教育科学 2017 年度规划课题“高等职业院校物联网专业的创客教育体系研究”(项目编号:2017GB206)。

作者简介:胡骏(1981-),男,湖北武汉人,硕士,湖北生物科技职业学院讲师,研究方向:物联网应用技术、数据库技术;龚伏廷(1963-),男,湖北咸宁人,湖北生物科技职业学院教授,研究方向:农业物联网技术、云计算技术;刘成(1979-),男,湖北荆州人,硕士,湖北生物科技职业学院副教授,研究方向:物联网应用技术、信息安全技术。

课程主线,结合原理讲授优先的教学模式,知识结构由浅入深,逐步提升到单片机系统软硬件开发的学习。从整体上看,高等职业院校也沿袭本科课程架构,但是在实际教学过程中,我们发现此种安排对于高职层次学生来说无法有效调动其学习积极性,学习曲线较为陡峭^[1]。

例如,高职教师在讲授二极管知识体系的时候过多注重PN结原理,反复讲解半导体中的多子与少子在外加电场下运动轨迹,就是违背学情的表现。从本质上看,物理解释只是用来阐述二极管电气性能的手段即解释“为什么”。高职学生来源较为复杂,有部分文科学生根本没有学过物理等科目,造成在无先导课程的情况下部分学生无法短时间理解这个部分内容;且后续课程中并没有用到外加电场下多子与少子运动方向的分析。最为理想的做法是将其作为课后知识拓展让学生了解而不是掌握。对于高职教学来讲,二极管部分内容应注重:①单向导电性②封装和型号认知③测量好坏④如何焊接⑤应用场合分析。最后一部分要求最难,需要在实际项目中反复体会。然而,恰恰由于各种实际项目过少使得学生在对元器件的理解上往往无所适从。

由于产品原型搭建所必须的电路设计、代码编

写等内容学习成本过高,限制了在高职物联网专业中开展创客教育。

四、电子类创客课程教育现状

目前我国电子类创客课程在K12(学前教育到高中)阶段开展的较为广泛,其载体主要是Arduino为代表的开源软硬件。其中,小学阶段,通过智能硬件使其对身边的声光电现象有初步的了解,在掌握简单模块的使用方法的基础上,要求结合电子模块套件通过Scratch软件编写简控制程序;初高中阶段要求学生熟悉开发套件中全部模块,能通过Ardublock等图形化编程软件结合电子模块套件,制作出复杂的、完善的创意作品。

高职阶段的电子类创客教育目前还处于空白,很少有学校开设此类课程。高职物联网专业在学习之余应并行地利用流行开源硬件Arduino应用电路封装特点,聚焦端口功能,提升学生快速搭建物联网产品原型的能力;利用图形化、积木式编程工具在直观展现控制逻辑、代码拼写要求低等方面的特点开展程序教学活动,有效支撑专业教学中原生控制代码的编写、调试过程,如图2所示,使教学过程与实际产品开发流程形成有机的统一。

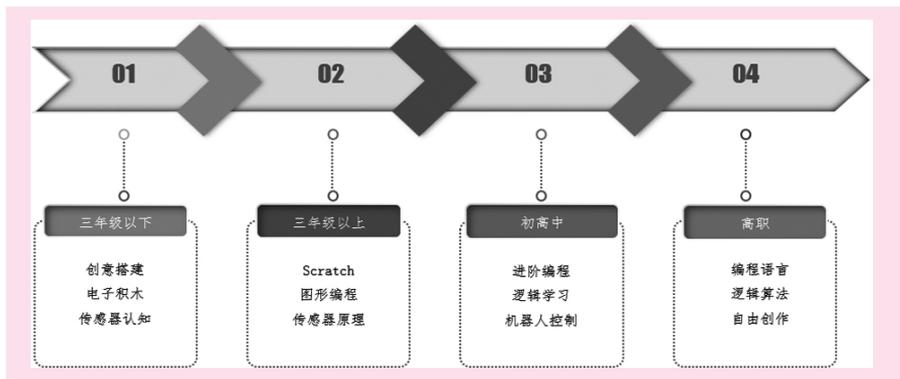


图2 各教育阶段电子类创客课程安排

五、以 Arduino 为核心的物联网创客课程建设

(一)课程内容建设

在问题导向大原则下,以“Arduino”开源硬件作为创客课程体系的核心内容,辅以可操作性强的项目形式进行内容重构,使之兼具趣味性、实用性、启

发性等特点^[2],已成为高职院校物联网专业开展电类创客教育的一种重要途径。

在此对Arduino控制器的功能进行分析,梳理基础到高阶技能要求后,我们确立了工程基础、环境控制、总线接口和高级进阶四个模块来支撑课程总体目标,如图3所示。

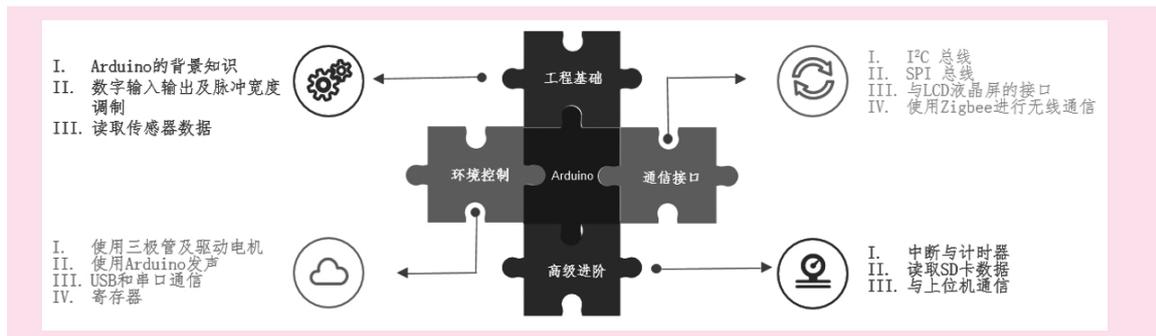


图3 Arduino 课程模块

工程基础模块中主要介绍 Arduino 不同开发板的差异与应用场合、原生 IDE 开发环境的搭建与程序运行步骤,同时通过 LED 灯实验有效训练学生对面包板和对各种元器件的认知,了解 A/D 转换的原理;环境控制部分更多关注三极管驱动电机、USB 和串口通信控制外设、移位寄存器扩展 I/O 口以及扬

声器控制;总线接口部分遍历主流总线协议如 I2C、SPI,延伸与 LCD 显示屏部分的内容;高级进阶部分囊括主流无线通信协议如 Zigbee、蓝牙、WiFi 等,并对中断与计时器、读写 SD 卡和与上位机通信部分内容进行了详尽的阐述,如表 1 所示。

在课程安排过程中强调动手能力的培养,每个

表 1 重构后的 Arduino 课程内容

Arduino 工程基础	Arduino 的背景知识	1.Arduino 开发板的所有组件,各种类型 Arduino 板之间的差异 2.Arduino 连接到 Windows 操作系统 3.加载和运行第一个程序
	数字输入输出及脉冲宽度调制	1.掌握面包板的工作原理 2.掌握限流电阻的作用及根据电路跳线链接的方法 3.掌握使用函数读写模拟和数字信号 支撑实验:①使用 PWM(脉冲宽度调制)将“模拟”值写入 LED ②使用按键控制 LED ③使用 for 循环控制 LED 知识拓展:上拉和下拉电阻
Arduino 控制环境	读取传感器数据	1.了解 A/D 转换原理 2.掌握使用 Arduino 读取传感器数据的方法 支撑实验:①温度传感器与 LED 联动 ②光敏电阻与 LED 联动 知识拓展:传感器,电位器,电阻分压器,万用表
	使用三极管驱动电机	1.了解直流电机工作原理,并掌握直流电机驱动电路 2.掌握使用 Arduino 的 servo 库实现精确定位 支撑实验:①通过 PWM 和 H 桥控制直流电机的速度和方向 ②红外距离传感器与伺服电机联动 知识扩展:二极管,三极管,红外传感器
	使用 Arduino 发声	1.了解扬声器发音的原理,掌握扬声器驱动电路 2.掌握使用 tone()函数生成任意频率和持续时间声音的方法。 支撑实验:①通过对 Arduino 软件编程使喇叭奏乐 ②基于 Arduino 的电子琴 知识扩展:数组
	USB 和串口通信	1.掌握使用 Serial.begin(),Serial.print(),Serial.println()三个函数从 Arduino 读取数据 2.掌握 Serial.available(),Serial.read()函数向 Arduino 发送数据 支撑实验:①与 Processing 程序互动控制外围设备。 ②发送字符控制三色 LED 知识扩展:Processing 编写可视化互动程序
	移位寄存器	1.了解移位寄存器的工作原理 2.掌握 74HC595 芯片对单片机芯片管脚的扩展方法 支撑实验:①74HC595 配合 Arduino 控制七段数码管 ②两块 74HC595 配合 Arduino 控制 16 个 LED 灯 知识拓展:七段数码管,LED 点阵

Arduino 总线协议	I2C 总线	1.了解 I2C 总线的电路原理和协议 2.掌握使用 Arduino Wire 库与 I2C 设备进行通信 3.了解 I2C 协议与移位寄存器一起创建更复杂的系统 支撑实验:①使用基于 I2C 总线的温度传感器,并创建 Processing 程序生成温度数值动态更新界面 知识扩展:Processing 编写可视化互动程序
	SPI 总线	1.了解 SPI 总线的电路原理和协议 2.掌握使用 Arduino SPI 库与 SPI 设备进行通信 支撑实验:①使用 Arduino Library 控制 SPI 电位器。 ②使用与 SPI 数字电位器配对的 note 库调节扬声器音量和音色 知识扩展:MCP4231 芯片
	与 LCD 液晶屏的接口	1.掌握 LCD Arduino 连接的方法。 2.掌握由 Arduino 向 LCD 输出字符的方法 支撑实验:①自适应温度调节器 知识拓展:HD44780 点阵字符液晶显示器
Arduino 高级进阶	使用 ZigBee 进行无线通信	1.掌握使用 X-CTU 软件设置上位机和 Arduino 之间或两个 Arduino 设备之间进行无线通信 支撑实验:①无线门铃 知识拓展:millis()函数与状态变量一起实现“非阻塞”时间延迟
	中断与计时器	1.理解使用 RC 电路和施密特触发器进行按键消抖 2.了解 Arduino 中的中断机制,并使用中断实现多任务并行执行 支撑实验:①大调音阶演奏器 知识拓展:74LS14N 芯片的使用
	读取 SD 卡数据	1.掌握使用 SD 库读写 SD 卡上的文件 2.构建 RTC 并编写加入时间戳 支撑实验:门禁出入信息记录 知识拓展:红外感应传感器
	与上位机通信	1.掌握在 WEB 上显示传感器数据及控制 Arduino 引脚的方法 2.蓝牙通信 3.WiFi 通信 支撑实验:WEB、手机上显示传感器数据开启执行器 知识拓展:firmata 协议,以太网、蓝牙、WiFi 扩展板

模块内容配备若干实验加深印象,突出实用性。跟随技术趋势,在相应部分中加入 Processing 电子艺术编程制作 UI 界面、App Inventor 开发移动端应用、firmata 与上位机通信协议等部分内容,进一步延展物联网控制终端应用范围。

(二)电子类创客课程教学模式的选择

以 Arduino 为核心的电子类创课课程采用引入实际生活例子,以项目为载体,先结果后探究式教学

为主要手段,强调动手能力培养和职业素养,利用发散性覆盖更多知识点的教学模式^[3],如图 4 所示。此种教学模式优点之处在于跳过搭建电路和编写程序的理解门槛,首先使用结果激发学生的求知欲,然后再用较少时间讲解原理。整个过程与高职学生的学习特点(对新生事物抱有强烈兴趣、喜欢动手、不喜欢理论)相契合,由教师指导学生的自我探究、发散学习,能够达到良好的效果。

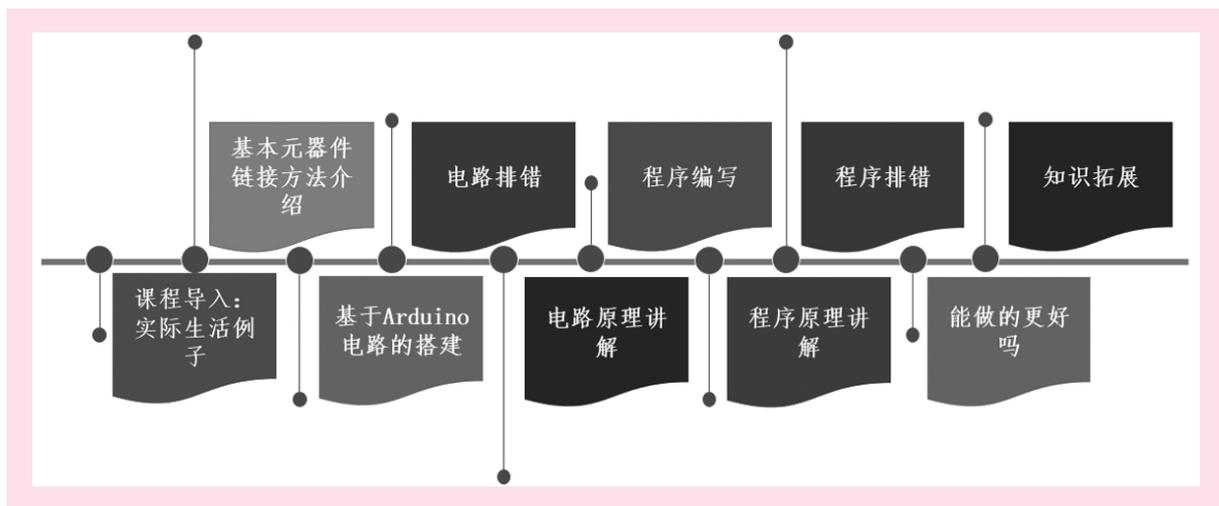


图4 电子类创客教学模式

以直流电机为例,教师在安排教学活动时以家用电器中的电扇为切入点,切入电机问题;介绍完电路中会使用到的二极管、三极管、电阻连接注意事项后开始向学生发布在 Fritzing 中绘制好的搭建图,如图 5 所示。教师在此过程中反复巡视观察学生电路搭建情况,并协助排错。所有人电路搭建无误后,开始讲解二极管和三极管的电气性能及作用,最终让

学生明白整个电路的工作原理,如图 6 所示。给出示例代码,让学生在原生 IDE 中编译执行,观察电机工作状态;回归代码,讲解代码实现过程,理顺工作逻辑。最后提出思考题,要求学生改写代码实现电机转动的加速和减速,并巡查学生代码编写过程中出现的问题。布置课下思考题,如何实现电机的反转(H桥部分内容)。

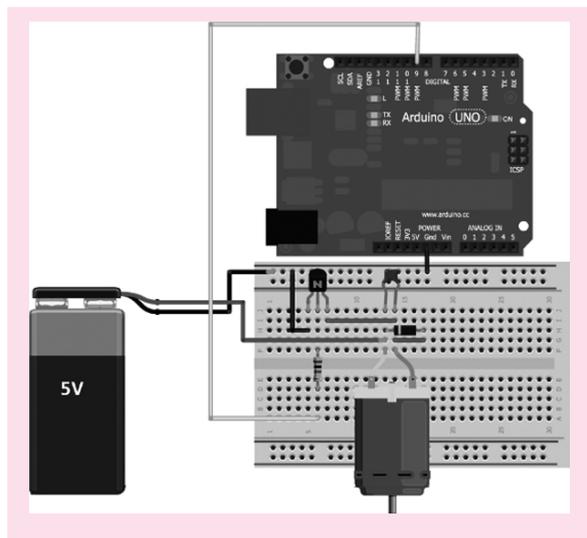


图5 Fritzing 电路连接图

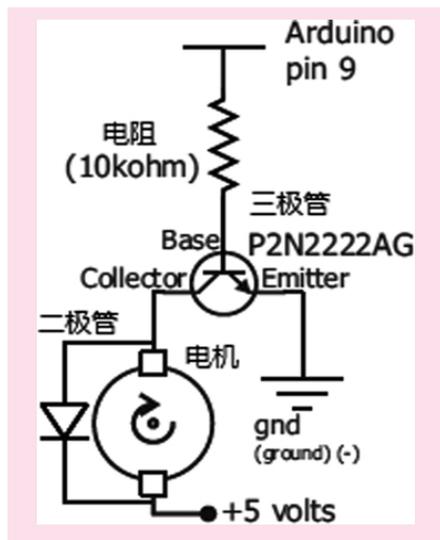


图6 电路原理图

六、结束语

在高等职业院校物联网专业进行电类创客教育,目前还需要分析创客在真实创作过程当中可能会用到的其他技能,例如 3D 打印、激光雕刻、金工、木工等。在顶层设计时应理清各种技能之间的内在联系,确立培养体系和方案^[4],为创客人才培养提供有力的支撑。

参考文献:

- [1] 杨中兴.Arduino 在高职单片机教学中的应用探索[J].电子世界,2016,(18):42-44.
- [2] 武玉升.基于 Arduino 的高职单片机课程教学改革[J].交通职业教育,2014,(01):21-23.
- [3] 唐敏,金一鸣.将开源硬件引入电子实训与创新实践的教改初探[J].求知导刊,2016,(03):75-76.
- [4] 王翔燕,罗生全.高职课程资源开发的现存问题及其对策[J].四川职业技术学院学报,2011,(02):92-94.

[责任编辑:向 丽]

(下转第 70 页)

及时转变个人角色定位, 牢牢铭记学生干部首先是学生, 学生的首要任务是学习, 包括学习专业知识、党的理论知识以及其他知识。最后, 学生干部要辩证对待批评和教育。“人非圣贤, 孰能无过”, 在学生工作过程中因粗心大意、能力有限、工作复杂等主客观原因犯错是在所难免的, 学生阶段本就是一个不断犯错试错改错的过程。一方面, 领导老师对学生进行批评教育时要注重方式方法, 坚持教育引导为主。另一方面, 更需要学生辩证对待老师的批评教育, 不能因此产生思想包袱, 不能受到挫折就意志消沉。总之, 高校学生干部作为大学生的骨干, 各方面必须高度重视这支干部队伍的建设和培养, 以刮骨疗伤的勇气剔除残留的“旧习气”, 从而为实现中华民族伟大复兴的中国梦源源不断地注入青春正能量。

参考文献:

- [1] 张马玲. 略论官本位思想[J]. 理论观察, 2014, (12): 37.
- [2] 陈治治. “学生官”充斥校园不是哈哈一笑的事[EB/OL]. http://www.ccdi.gov.cn/yaowen/201807/t20180721_176079.html, 2018-07-21.
- [3] 习近平. 习近平谈治国理政(第二卷)[M]. 北京: 外文出版社, 2017: 97, 216.
- [4] 中共中央文献研究室. 习近平关于青少年和共青团工作论述摘编[M]. 北京: 中央文献出版社, 2017: 3.
- [5] 于安龙. “底线思维”与大学生社会主义核心价值观培育[J]. 重庆邮电大学学报, 2017, (6): 2.

[责任编辑: 张 磊]

Research on the Countermeasures of Breaking the “Old Habits” of College Student Cadres

QIN You-jun, LUO Yu-hua

(School of Marxism, Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065, China)

Abstract College student cadres are an important talent force for realizing the great rejuvenation of the Chinese nation. Recently some of the series of events such as “the ministerial level” of college students, have profoundly reflected that the cadres of college students still have the “old habits” that include official-centered thinking, utilitarianism and stipulations, which is a comprehensive product of many factors. Mainly due to the deep-rooted ideology of the social environment, the lack of implementation of reform measures and the inaccurate personal cognition of student cadres. So strengthening ideological and moral construction, improving selection management and training and so on are beneficial to the construction of student cadres.

Key words: college student cadres; old habits; team construction

(上接第 56 页)

Research on the Construction of Electronic Maker Course in the Specialty of Internet of Things in Higher Vocational Education

HU Jun, GONG Fu-ting, LIU Cheng

(College of Information and Communication, Hubei Biotechnology Vocational College, Wuhan 430070, China)

Abstract: Vocational colleges shoulder the historical mission of cultivating the technical and skilled talents urgently needed for the transformation and upgrading of the country's economy. The construction of the maker course based on the Internet of things has become a golden key for the vocational colleges to carry out “double innovation” education and teaching. Starting from the specialty of Internet of Things Application Technology, after analyzing the core knowledge of professionalism and the status quo of Maker education, this paper proposes an electric creator course with Arduino as the core, deeply analyzes the course content, discusses the corresponding teaching mode and explores the construction of Maker education.

Key words: Internet of Things major; electronic Maker class; teaching mode