

基于Arduino技术复合型创新实训室建设探究

陈 梅, 刘江越, 李自臣

(乌鲁木齐职业大学, 新疆 乌鲁木齐 830002)

摘 要: 基于Arduino技术复合型创新实训室建设方案, 是以Arduino技术为平台, 将多种传感器与由易到难的开发板相组合, 建设传感器技术、程序开发、嵌入式硬件等多课程教学, 以及创意实现、兴趣小组实训并重的复合型创新实训室。结合高职院校对创新创意实训室建设的实际需求, 探索复合型实训室建设的目标、功能、设备、建设注意事项及后期维护和管理的内容。此方案将专业课程实践教学场所和创新创意应用空间进行融合, 在实训场地有限和建设资金有限的前提下, 解决教学需求, 提高实训室利用率, 给复合型实训室建设提供一种可以借鉴的可行性方案。

关键词: Arduino; 实训室; 复合式

中图分类号: TP307 **文献标识码:** A

Research on the Construction of Innovative Training Room Based on Arduino Technology

CHEN Mei, LIU Jiangyue, LI Zichen

(Urumqi Vocational University, Urumqi 830002, China)

Abstract: Based on Arduino technology, the construction scheme of complex innovative training room is to combine various sensors with development boards from easy to difficult, to construct inter-disciplinary teaching courses such as sensor technology, program development, embedded hardware, and creative realization, as well as interest group training. Combining with the actual needs of higher vocational colleges for the construction of innovative and creative training rooms, this paper explores the objectives, functions, equipment, construction attentions and later maintenance and management of the construction of complex training rooms. This scheme integrates the teaching place and innovative creative application space of professional courses. On the premise of limited training space and limited construction funds, it meets the teaching demand, improves the utilization ratio of training room, and provides a feasible scheme for the construction of complex training room.

Keywords: Arduino; training room; complex

1 引言(Introduction)

创新战略已成为全球关注热点。《“十三五”国家科技创新规划》提出, 我国经济发展进入新常态, 要把创新摆在国家发展全局的核心位置, 坚持创新是引领发展的第一动力, 以深入实施创新驱动发展战略、着力增强自主创新能力, 着力建设创新型人才队伍^[1,2]。科技创新能力是一个地区经济结构调整和优化、转变经济发展方式的重要抓手。高职学生作为企业技术人才的主力军, 在学校学习期间进行创新课程的学习, 拥有创新素质, 训练创新技能, 具有重要的实用意义。同时提供适当的技术平台和训练环境, 激发学生创新意识, 提升学生解决问题的能力是学校教学环境的一项重要工作。

2 实训室建设背景(Background of training room construction)

高职院校的创新教育不是要求学生必须达到某种层次的

创新水准, 而是培养学生的创新观念, 通过积极有效的方法使学生的创新素养得到提高, 使其在以后的工作和生活中, 能够有思想, 而不是呆板的、麻木的去做事。拥有创新素质, 训练创新技能, 对高职生今后的发展大有益处。因此, 高职学校的创新教育重点是培养学生的创新意识, 提高高职生的动手动脑能力。目前高职院校的创新教育存在师资力量薄弱, 课程设置、教材配备及教学方法不合理, 实践平台建设不完善等问题^[3]。

目前全国各地多所高职院校都开设了创新创业课程, 主要教学定位分为两个方向: (1)以创业为重心; (2)以创新能力提升为重心^[4]。当前很多高职院校都在尝试探索基于创新能力提升的实训环境建设, 但能提供学生动手操作, 辅助学生实现创意的技术平台和实训场所却不多见, 或者部分高职高专院校创新实训室还存在着设备不先进、技术掌握难度大、整体规划能力不强、各功能分区分布不合理, 以及实训室利用

率不高或者建设成本高、耗材损耗大的现象。要想保证高职院校学生能够在实训室中得到更好的培训,激发创新意识,首先做好实训室技术平台定位,其次确定好实训室的功能。在遵循创新实验室技术定位和功能服务的基础上,做好实训室规划布局、软件、硬件等相关基础设施建设。

3 实训室的建设目标(The construction target of training room)

乌鲁木齐职业大学作为世界银行贷款新疆职业教育发展项目建设学校之一,在此项目的实训室建设中依据学校发展需要,以Arduino技术为基础规划建设复合型创新实训室,即面向全校创新创业课程实训,又面向电子信息类专业进行专业课程实训,同时满足电子信息类创意设计比赛、兴趣小组、社团等活动的实训项目,同时实训室还可以作为学校的一个窗口,承担各类与本技术领域相关的培训、交流等活动。

3.1 Arduino技术简介

Arduino是一款便捷灵活、方便上手的开源电子原型平台。它包含硬件(多种型号的Arduino板)和软件(Arduino IDE)^[5,6]。它由一个欧洲开发团队开发,很好地打破了软件开发不熟练硬件,硬件开发者不熟悉软件的技术壁垒^[4]。因其具有跨平台、简单易学、开放性强、发展迅速等特点,获得越来越多的专业硬件开发者及企业项目、产品开发者的认可;同时越来越多的软件开发者也使用Arduino进入硬件、物联网等开发领域;目前很多中小学,以及本科院校的自动化、软件,甚至艺术专业,也纷纷开展了Arduino相关课程^[6]。

通过Arduino平台可以让学生了解和掌握软、硬相结合控制领域的基本知识和技能,包括机器人机械部分、传感部分和控制部分的设计与搭建,以及在这个过程中需要运用的各种知识,可以培养学生良好的信息素养、创新精神和实践能力^[7,8]。目前在内地发达城市、网络公众平台、电商平台、智能化产品等领域都相继出现了arduino技术与创新应用相结合的课题、学习资源、商业产品等^[7,8]。

3.2 实训室需要具备的功能

结合学校场地空间、资金额度,以及从项目建设性价比角度考虑,本实训室主要满足多个层次的服务功能:第一,满足电子信息类传感器课程实验和实训、开源技术应用项目实训等专业课程和项目的实训需求;第二,面向学校工科类专业学生进行创新创业类选修课程的实训需求;第三,面向学生兴趣小组及社团需要具有创意DIY实现的操作环境和讨论区域;第四,实训室需要具备有线网络和无线网络双覆盖功能;第五,实训室需要有工具和耗材存放区、作品展示区、教学区、创意作品加工区、讨论区等区域划分,详细布局参见图1创新技术实训室布局图。

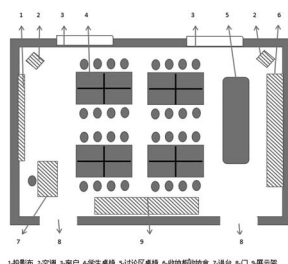


图1 创新技术实训室布局图

Fig.1 Layout of innovation technology training room

4 实训室的设备构成(Equipment composition of training room)

以学校常规班级人数规模40人为标准,实训室建设需要

至少满足40—50人的教学需求。因实训室中都是小型的、分散状态的训练模块,在实训室设备数量参数制定时要考虑实训设备损耗问题,选购实训设备时需要包括5%—10%设备冗余数量,资金充裕的情况下可以考虑所有基础训练设备一人一套,部分有难度的、复杂度偏高的实训教学套件设备可以按照两人一套为标准,共计25—30套基本满足教学要求。

4.1 基础教学设备

基础教学设备包括:

①桌椅(2人一个工位):本案例中采用180cm*80cm面积的桌面,这样有利于学生在进行各实训模块探索时,有足够的尝试空间。

②投影:建议投影幕布与教室大小遵循适当的比例选择,如果经费有限,可以只选用投影,在保障光线条件许可下,用白墙作为幕布即可。

③可移动式白板:建议选用防爆玻璃式白板,实训室开展教学时可以避免因使用粉笔带来的粉尘问题,小组活动时,也可以移动到讨论区进行使用,增加设备利用率。

④电脑:建议两个人使用一台,实训室中承担课程多数为小组项目,教学过程中既包含软件开发任务,同时也需要进行硬件组合搭建。实训室的教学环境可以满足两人一组共用电脑的需求即可,一定程度上可以节约成本,同时也节约桌面场地。

⑤收纳、展示设备:在实训室中有各种套件、工具、耗材需要进行归类整理,学生的优秀作品可以摆放在实训室中,增加学习氛围。如果单独设立实训室耗材管理间,增加了管理空间,同时意味着需要增加实训室管理人员,建议实训室中为了便于管理,需要考虑实训室中提供相应收纳设备,在收纳柜上做好标签,或者在同一个空间中,将教学训练区和收纳区域隔离开。由于此类实训室设备模块品类多而杂,建议开展实训课程教学的教师同时担任此实训室的设备管理工作。

4.2 专业实训设备

专业实训设备主要满足教学活动需求:

①Arduino互动电子积木套件,套件包括核心控制板、基础传感器器件等,主要满足学校创意类选修课程基础实训需求。

②38种与Arduino技术兼容的传感器模块,包括温度传感器、触摸传感器、压力传感器、声音传感器、灰度传感器、火焰传感器、红外传感器、超声波传感器等,主要满足传感器课程实训。

③ultimate高级机器人:多种组装形态,满足不同应用场景需求,通过此套设备了解机器人、电子、图形编程、Arduino编程和Python编程。

④树莓派套件:主控制是开源平台产品内置WiFi和蓝牙功能,搭载了64位四核1.2GHz处理器,1GB LPDDR2内存,为计算机编程教育而设计,是易于操作及具有丰富扩展功能的微型卡片电脑,并包含外壳、无线键盘、散热片等基本配套使用产品。

上述设备中第③④种设备主要为满足课程后期项目大作业,以及为兴趣度较高的活动小组成员提供训练和学习探索用的能力提升设备,套件数量可以依据实训室建设资金投入和教学使用人数合理制定,建议3—4人使用一套较适合。

4.3 开放探索设备

从积极鼓励学生进行尝试探索的角度出发,实训室除了满足学校的课程教学活动,还需要给学生提供创新、创意实现的基础设备及工具。建设时,开放探索设备包括:调温电

烙铁、直流稳压电源、钻台、信号发生器、万用表、亚克力切割机、热风枪焊台、3D打印机等,套数不需要太多,以满足学生使用需求为考虑角度,建议以2—4套为宜。

5 实训室环境建设过程中注意事项(Attentions in environmental construction of training room)

实训室在建设过程是一个不断探索、不断学习的过程,一个实训室建设完成需要学校方负责工作人员、开展实训教学的专业教师与设备提供方项目实施人员不断沟通、探索,共同面对和解决项目实施过程中的每一个问题。实训室建设的最终目的是服务于教学,服务于学生。实训室建设的合理性需要从便于使用、利用率、安全性、是否利于维护等多个角度进行衡量^[9,10]。

5.1 网络环境

创新实训室是一个需要在开放的、网络需求量较大的环境中运行,实训室中主要上网设备包括:台式电脑、笔记本电脑、手机等。本实训室建设中,为每一个桌面规划了两个有线网络点位,一个提供给桌面台式电脑,另一个作为备用,如果学生自己准备笔记本电脑,也可以通过备用点接入。因在实训教学训练中,如果训练项目需要进行网络类测试和训练,有线网络更能保障信号的稳定传输。同时,在实训室中覆盖无线WiFi,最大限度保障学习环境中的网络环境支持。

5.2 教学服务环境

在实训室建设过程中,每一个实施细节都要从使用者角度出发进行布局和设计,图2中A表示讲台,B1—B5表示学生桌椅。

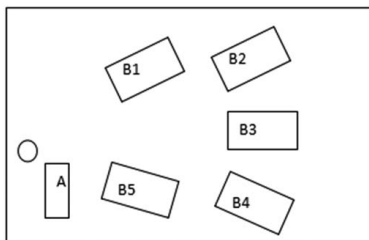


图2 实训室桌椅布局图

Fig.2 Layout of desks and chairs in the training room

①重点考虑桌椅摆放的朝向、预留空间,是否满足学生走动、人体活动习惯。如果实训室空间足够的前提下,建议将桌椅以讲台一侧为中心,为了便于开展小组活动,将两个桌椅或者四个桌椅为一组,进行有倾斜角度的组合摆放,具体布局如图2所示。

②投影安放的位置要保障坐在最远的学生也能看见投影边界内容为前提。

③在进行实训室现场工程实施前期,建议一个实训室内先做好桌椅布局摆位后,再确定电源和网络布线点位,然后进行布线规划和设计。

④电源布线,需要考虑实训设备用电的插头需求和学生自己带笔记本的用电需求。

⑤桌面电脑摆放,建议遵守多数人右手使用鼠标的习惯,将电脑放在桌面的右侧为宜,同时考虑小组活动中,面对面小组成员之间交流讨论时和教师开展集中教学时不要因电脑屏幕而遮挡视线。

6 实训室后期维护与管理(Later maintenance and management of training room)

实训室的建设是一个系统工程,但是实训室启用后,维

护和管理同样是一个具有挑战性的工作^[11,12]。为更好保障实训室的循环使用和管理,建议做好以下工作:

①实训室建设时,留存实训室电源布局图和网络布线点位标识图,便于后期线路维护。

②实训室教学用训练套件及工具进行编号,登记,工位也进行对应编号,每次进行教学活动时,按照相应工位号,领取相应训练套件,课程结束时进行归还。

③对于课程训练结束后对课程使用的设备进行及时清点和归还,个别同学需要借用训练套件时,为保证平行班级的教学活动有序开展,正在使用的套件留在实训室内,将备用的训练套件借给学生使用,建议以一周为时限,进行领用登记。学生归还设备时进行清点整理,保证套件齐全,为下次借用做好准备。

7 结论(Conclusion)

综上所述,要想保证高职高专院校创新实训室能够满足学生发展需求,院校领导及教师需要充分考虑实训室的技术平台定位、功能、设备选型、环境创建等因素,同时依据建设资金规划好建设规模。实训室建成后,实训室如何管理、维护和有效利用,如何有效助推学生的创意作品能发挥更大作用,都是我们需要不断探索并值得深入研究的课题。

参考文献(References)

- [1] 赵明岩.基于高级别学生项目的创新实验室建设[J].实验技术与管,2018(02):238-239.
- [2] 孙涛,王亚芳.高职高专院校机器人创新实训室建设方案探讨[J].科技论坛,2018(01):140-141.
- [3] 王伟.深度开放实训室提升学生创新能力[J].教育与职业,2017(04):67-68.
- [4] 周迎春.Arduino开源机器人STEM创新课程的构建与研究[J].基础教育参考,2018(07):34-37.
- [5] Thalles Ramon Rosa.Development and application of a labmade apparatus usi g open-source "arduino" hardware for the electrochemical pretreatment of boron-doped diamond electrodes[J].Electrochimica Acta,2017(06):67-69.
- [6] 陈吕洲.Arduino程序设计基础(第2版)[M].北京:北京航空航天大学出版社,2015:5-6.
- [7] 祝晓.基于大学生实践创新项目的园林虚拟实验室建设研究[J].创新探索,2017(2):22-23.
- [8] 安永磊,高淑贞,刘娜.开放性创新实验教学模式优化与实践[J].实验技术与管理,2016,33(8):21-23.
- [9] 王坤.基于Arduino的高职院校创新实训平台建设[J].电子技术与软件工程,2017(05):44-46.
- [10] 张昂,杨小玲.大学生竞赛与自主创新开放实验平台建设[J].实验科学与技术,2016,14(2):205-206.
- [11] 刘吉轩,陈雪峰,营艳阳.开放式机械创新实验教学模式体系研究与实践[J].实验室研究与探索,2015,34(7):184-187.
- [12] 王忠辉,范浩军.科研实验转化为综合教学实验的探索[J].实验技术与管理,2018,35(4):189-191.

作者简介:

陈梅(1979—),女,硕士,副教授.研究领域:计算机应用技术,物联网应用技术。

刘江越(1981—),男,硕士,讲师.研究领域:计算机应用技术。

李自臣(1979—),男,硕士,高级工程师.研究领域:大数据分析。