

基于物联网和主动学习模式的 开放实验室建设

孙 江, 刘存海, 李 荫

(海军航空工程学院 基础实验部, 山东 烟台 264001)

摘 要: 针对开放实验室的特点及发展现状, 分析了物联网技术及其在开放实验室中的应用, 并结合主动学习模式的理念及其在实验室建设与管理中的优势, 提出将物联网技术与主动学习模式相结合, 提高在自主开放模式、教师辅导、课堂管理 3 个方面的有效性, 提升实验教学效果, 提高学生自主学习能力, 为开放实验室的建设与管理提供一种新的有效途径。

关键词: 开放实验室; 物联网; 主动学习模式; 实验室建设

中图分类号: G642 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2017)S1-0163-03

Construction on open laboratory based on Internet of things and active learning mode

Sun Jiang, Liu Cunhai, Li Yin

(Department of Basic Experiment, Naval Aeronautical and Astronautical University, Yantai 264001, China)

Abstract: Aiming at the characteristics and development status of the open laboratory, this paper analyzes the technology of Internet of things and its application in the open laboratory. Combined with the idea of the active learning mode and its advantages in the laboratory construction and management, the combination of technology of Internet of things with the active learning mode is proposed so as to enhance the effectiveness in the following 3 aspects: self-opening mode, teachers' counseling and classroom management, and improve the experimental teaching effect and students' autonomous learning ability, providing a new and effective way for the construction and management of the open laboratory.

Key words: open laboratory; Internet of things; active learning mode; laboratory construction

科技创新是人才培养的源动力, 实践创新能力又是科技创新的重要方面。任何岗位不仅需要与其相关的专业知识, 还需要具备与其岗位相适应的能力和素养。军队院校的基础课程教学正是为了培养这种能力和素养。实验室作为高等教育的重要组成部分, 担负着理论实践和创新能力培养的任务。创建开放实验室是实验室发展的必然趋势^[1], 开放实验室并不是简单的实验室空间开放, 而是理念上的自主研究, 即提供相对开放的环境, 便于学生充分利用时间进行自主实践, 也有利于提高设备的使用率。如何创新发展开放实验室已经成为一个亟须解决的问题。

1 开放实验室的特征及要求

随着实验室改革不断地深入, 开放实验室得到很大程度的发展^[2], 特别是在规模和数量上; 与传统实验室相比, 开放实验室有自身的特点和规律, 只有掌握它的特点, 才能更好地发展。

1.1 开放实验室的特征

根据多年的实践, 以及归纳和总结, 开放实验室主要有以下几个显著特征:

(1) 实验设备不同。开放实验室不仅具有常规的实验设备, 还应能够提供常用实验工具及实验设计所需的主要配件, 以便学生能够自主进行实验设计, 实验设备大多为功能较多的设计性实验设备。

(2) 开放时间不固定。放宽了开放时间, 学生可根据需要随时预约进行实验。

(3) 实验内容不同。传统实验室实验内容与步骤

收稿日期: 2016-12-09

作者简介: 孙江(1984—), 男, 山东烟台, 硕士, 工程师, 主要研究方向为物理实验教学。

E-mail: luohansj18@126.com

相对固定,而开放实验室需要学生自己设计实验方案,自行完成实验项目。

(4) 授课方式不同。对于开放实验室,教师不再详细讲解实验原理,不再重复与专业相关的理论知识;而是由学生自主进行实验研究,教师给予有针对性的帮助与指导。

1.2 开放实验室的要求

由于开放实验室自身的特征,对其建设与管理提出了更高的要求。

(1) 对实验室的安全要求更高。由于学生自主实验空间增大,其安全隐患也会相应增加,需要更加注意学生实验过程的安全性。

(2) 对实验室的师资队伍要求更高。开放实验室要求学生自主设计实验方案,实验过程中会出现各种不同的问题,这对教师的知识储备和专业能力提出了更高要求。

(3) 对实验室的管理要求更高。由于开放实验室的开放时间增大、实验要求增加,需要管理人员投入更多的时间来管理和维护实验设备。

2 物联网技术在开放实验室中的应用及研究的不足

基于开放实验室的特征及要求,其建设与管理模式不断进行改革,目前研究较为广泛的是将物联网技术应用用于开放实验室的管理^[3-7],提高管理的效率。

2.1 物联网技术

“物联网”技术是指通过射频识别技术(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按照约定的协议,以有线或无线的方式把任何物品与互联网连接起来,以计算、存储、分析等处理方式构成所关心事物的动态和静态的信息知识网络,用以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络^[8];是继计算机、互联网、移动通信网之后的又一次信息化产业的变革,已经受到了人们越来越广泛的关注。它可以实现人与物、物与物之间的对话,应用领域十分广泛,涉及城市管理、智能家庭等各类产业,提升了智能化水平。

2.2 物联网技术在开放实验室中的应用

由于物联网技术的智能互联特性,已经给高校的教育信息化带来了深刻的影响。将物联网技术应用用于开放实验室的管理中,可以减少管理人员的数量、提高管理的效率、增加管理的科学化水平、加快实现实验室管理的信息化和智能化。主要体现在以下几个方面^[9-11]:

(1) 仪器设备的管理。利用物联网技术,将每件实验设备贴上电子标签,电子标签的信息包含购置的

时间、购置的厂家(品牌)、设备的型号、设备的类别、仪器的编号、放置的位置、保管人、设备状态、维修情况等;这些电子标签的信息统一上传至网络中心,并由管理人员通过实验室的管理系统保存并整理。

(2) 设备使用的管理。实验设备的使用信息录入实验室的管理系统,通过校园平台公布其使用状态,包括开放的时间及哪些设备正在被使用等。学生通过校园平台查阅信息,并根据需要进行预约,实现实验室的开放与资源共享。

(3) 设备维护的管理。管理人员需定期检查维护实验设备,对损坏的实验设备进行及时维修。对设备加入自动检测系统,当发生常见故障,系统会自动检测并通过管理系统进行故障提示,管理人员根据提示信息及时发现并维修,完成后标注维修完好,这样可缩短维修时间,提高工作效率,保证设备的完好率。

(4) 设备耗材的管理。实验设备在使用的过程中会伴有大量的设备损耗,通过设置检测模块对库存设备配件数量进行实时统计,并设置一个最低值,当设备数量低于最低值时,检测模块将信息传给网络中心,并通过管理系统提示管理人员。

(5) 实验人员的管理。为确保实验室的安全、有序,利用RFID设置射频阅读器作为门禁系统,师生配备一个电子标签,当师生进入实验室时,射频阅读器可以读取人员信息,并传送至管理系统进行存储;需要相关考勤信息时,便可通过管理系统调出数据库中的记录。

(6) 实验环境的管理。为了保证实验设备的正常使用,对实验室的环境也有一定的要求,如实验室温度、湿度、光照、气体等,通过相应传感器进行实时检测,当不满足相应条件时,可以进行自动调节。

2.3 基于物联网技术的开放实验室建设与管理研究的不足

开放实验室主要用于传统验证性实验项目学习以外进行的综合性实验项目、自主创新性实验项目及各类大赛的项目制作等。目的在于培养学生的自主学习能力和创新能力。物联网技术在开放实验室的应用研究很多,也取得了一定的成果,特别是在智能化管理方面,但开放实验室的发展是一个系统工程,其建设与管理都不能脱离学生自主学习能力培养这一核心。以往的关于物联网技术在开放实验室应用的研究,仅仅在管理效率上进行改善,并没有注重在学生能力培养上发挥作用,这大大限制了物联网技术在开放实验室功能方面的发挥。提高开放实验室的使用效率及学生自主研究的能力,单靠管理的智能化是远远不够的,需要将物联网技术与开放实验室空间布局模式进行结合,进一步提高学生的自主学习能力,为开放实验室的建

设与管理提供一种新的有效途径。

3 主动学习模式的空间布局

任何学习活动发生的场所都可称为学习空间。学习空间的布局对学习的效率有着较大的影响。随着技术的发展,学习空间已经打破了时空的限制,布局的形式也不局限于传统的模式。

学习空间的布局模式在一定程度上影响了教学活动的模式,实验室的布局模式更是如此。传统的实验室布局桌椅摆放类似于传统的教室,这就决定了授课方式为教师先讲解实验原理,而后辅导学生进行实操。这种布局使学生处于被动的接受状态,不利于学生的自主学习和学生之间的互助合作。为了有利于学生自主学习能力的提高,提出了主动学习模式的实验室布局,该布局将使学习的形式更加多样,更加有利于提高学习的主动性。

3.1 主动学习模式的涵义

主动学习模式是指建立一种有利于学生学习的空间,该空间将学习者从被动的学习转化为积极主动的学习,并且通过开展一系列精心设计的学习活动,提高学生学习的主动性,培养和提升学生的自主学习能力与创新思维能力。

通常积极主动的学习空间应具备一些显著的特点,如先进的多媒体设备、灵活的课堂形式、积极的师生之间交流、良好的教学环境等。学生在自主学习的过程中需要进行独立设计,并与其他学生互动交流,这有助于学生对所学知识的理解与掌握。通过给学生充足的学习空间,学生学习的兴趣也得到提高^[12-13]。

3.2 主动学习模式在开放实验室建设与管理中的优势

主动学习模式的主旨在于培养学生学习的积极性和自主学习的能力,这与开放实验室的目标相一致。物联网技术可以实现实验室的智能化和信息化。与此同时,主动学习模式需要借助信息化手段才得以实现,故主动学习模式的建立与物联网技术的实现都是依托信息化手段,便于与物联网技术相结合。主动学习模式有利于引入积极的教学策略,体现学生的主体地位,便于发挥开放实验室的首要功能。

4 基于物联网与主动学习模式的开放实验室设计

结合物联网技术与主动学习模式的优势,对开放实验室进行了以下设计(见图1)。

4.1 实验室开发与自主合作功能

开放实验室有了门禁系统,有了设备故障的自检系统,并不代表该实验室有利于学生的自主学习。在

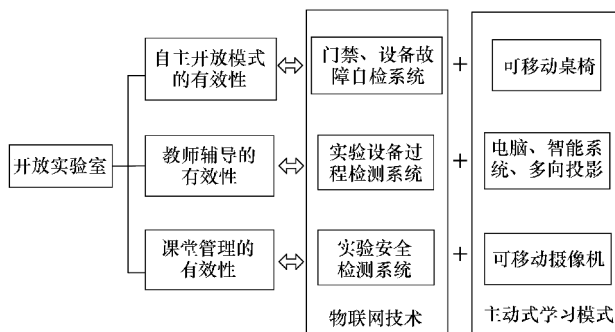


图1 结合物联网与主动学习模式的开放实验室设计

开放实验室体现学生的自主学习与相互合作,还需调整桌椅的摆放形式。将实验室的桌椅设计成可移动的,并配置一定数量的可擦拭写字板,学生进入实验室后根据分组合作的需要将桌椅随意进行组合,形式可灵活多样,每组学生可利用写字板相互讨论,以便实现开放实验室的自主合作功能。

4.2 实验教学的有效性

计算机、投影仪与实验设备过程监测系统的结合,可实现实验教学的有效性。对于开放实验室,教师不需讲解实验原理与步骤,而是要求学生自主设计并完成,同时,教师面对的问题更加多样,故对教师要求更高了。当多组学生同时进行实验,教师需要根据学生存在的不同问题分别进行指导,所以指导过程可能存在顾不过来或者问题注意不到的情况。

如果对实验设备设置过程监测系统,将实验设备中重要元件的数值进行预置,如电流、电压、温度,实验中一旦检测到没有用到或数值偏差过大,将自动断开电路,并通过网络传输给管理系统,教师通过管理系统及时发现问题并进行指导,保证了辅导的有效性。

改变传统的单向投影的情况,在实验室四周墙壁都设置投影仪,教师可根据需要将学生实验的问题进行投影并集体讲解,便于教师有针对性地进行辅导及师生之间的交流,也方便学生的观看。每个小组配置1台计算机,学生可通过计算机将问题进行投影,便于组内及小组之间进行讨论。

这一监测系统的使用提高了实验教学的效率,促进了交互式实验教学模式的开展,加强了学生自主设计的意识。

4.3 高效的课堂管理

可移动摄像机与实验室安全检测系统的结合,实现自主学习课堂的高效管理。根据空间大小,在实验室适当位置布置一定数量的高清可移动摄像机。上课期间,教师可以不用进入课堂,而是通过可移动摄像机对学生实验过程进行远程、实时的查看。摄像机不仅传输高清

(下转第175页)

机务训练单元由工控机和人机交互接口设备组成,主要以三维全息成像搭建的机务训练环境为依托,通过与训练中枢进行数据交换完成各自分系统的故障分析、判断与排除等。在机务训练过程中,具有操作程序同步提示和原理图同步显示功能,从而提高了机务模拟操作训练的效果。

5 结语

无人机地面检测与维护实验室建设,旨在解决无人机系统实装部件拆装训练损耗大、内部结构不直观和因缺乏实装而导致教学训练与部队日常维护及飞行操作相脱节的问题。实验室建成后,可进行无人机整体及附件的拆装教学训练、无人机设备的性能测试与检测、无人机地面设备外场维护与飞行准备训练等内容,在很大程度上促进了学员掌握地面检测流程和方法、熟练使用检测软件、正确进行飞行前的机务准备。

开展用于模拟机务训练的无人机地面检测与维护实验室,在一定程度上解决了实际训练中所遇到的一些难题,较有效地提高了训练的质量,减少了训练的成本,在无人机模拟操作训练方面进行了有益的探讨与实践。

(上接第165页)

画面,还传输声音信号。与此同时,实验室安全检测系统对实验室的温度、气体及其他指标进行安全检测。一旦发现问题,可借助可移动摄像机移动至相应位置进行近距离查看,以实现自主学习课堂的有序管理。

5 结语

开放实验室是实验室的重要组成部分。在分析开放实验室特征的基础上,探讨了物联网技术下开放实验室建设与管理研究的不足。提出将物联网技术与主动学习模式相结合的方式,使开放实验室的建设与管理更加科学合理,更有利于提高学生自主学习的能力。主动学习模式还有很多值得研究的方面,它与物联网技术的结合还可以进一步深入研究。

参考文献(References)

- [1] 罗咏梅. 基于新媒体和物联网的开放实验室管理新机制及管理系统设计[J]. 实验室科学, 2016, 19(1): 181-183.
- [2] 曲娜, 盛桂珍, 杨海波. 基于物联网技术的智慧开放实验室管理系统设计[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(12): 140-142.

参考文献(References)

- [1] 魏瑞轩, 李学仁. 无人机系统及作战使用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2009.
- [2] 于进勇, 寇昆湖, 陈勇, 等. 无人机模拟训练教学系统设计[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(7): 221-224.
- [3] 欧干良, 陈欣. 无人机飞行控制系统模拟器设计[J]. 计算机测量与控制, 2006, 14(3): 339-342.
- [4] 云超, 李小民, 郑宗贵, 等. 无人机高逼真动态组合模型设计与仿真研究[J]. 弹箭与制导学报, 2013, 33(3): 157-162.
- [5] 吴佳楠, 王伟. 基于任务设备模拟的新型无人机训练模拟器研究[J]. 计算机测量与控制, 2011, 19(12): 3105-3107.
- [6] 王琴, 郑敏. 基于物联网技术的智慧多媒体教室设计[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(3): 137-130.
- [7] 万玉红, 满天龙, 陶世荃. 非相干全息术成像特性及研究进展[J]. 中国激光, 2014, 41(2): 43-53.
- [8] 王岩国. 成像模式对电子全息图空间分辨率的影响[J]. 分析仪器, 2013(3): 34-40.
- [9] 辛熠, 杨瑞民. 多核 DSP 编程技术研究[J]. 电子测试, 2011(9): 42-47.
- [10] 关宗安, 仲丛久, 张芝贤, 等. 基于 TMS320F2812 DSP 的网络通信系统设计[J]. 电子技术应用, 2009, 35(3): 94-96.
- [11] 张彬斌, 邵俊鹏, 金婉如, 等. LabVIEW 和 SQL Server 数据库之间的互访[J]. 哈尔滨理工大学学报, 2005, 10(1): 14-16.
- [12] 李海芳, 张民, 陈俊杰, 等. LabVIEW 下远程虚拟实验室的研究与实现[J]. 太原理工大学学报, 2010, 41(2): 147-149.

- [3] 韩方珍, 俞守华, 方永美, 等. 基于物联网技术的实验室管理系统设计[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(12): 238-240.
- [4] 马国胜, 杨鹭怡. 基于物联网技术的军队院校实验室管理探究[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(3): 251-253.
- [5] 吴蓬勃, 李学海, 杨斐, 等. 基于物联网的智能实验室研究与实践[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(3): 78-85.
- [6] 应海盛. 基于物联网的高校实验室管理研究[J]. 电脑知识与技术, 2015, 11(21): 47-48.
- [7] 彭一明, 范雪松, 龙新征. 构建物联、互联、智能化的智慧计算机实验室[J]. 实验技术与管理, 2016, 33(2): 216-219.
- [8] 杨刚, 沈沛意, 郑春红, 等. 物联网: 理论与技术[M]. 北京: 科学出版社, 2010, 5.
- [9] 徐晓珂, 陈惠明, 李玉荣, 等. 基于物联网的实验室管理探究[J]. 实验科学与技术, 2015, 13(6): 217-218.
- [10] 崔贯勋. 基于物联网技术的实验室安全管理系统的设计[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(3): 287-290.
- [11] 卢民荣, 刘林真, 张正柱, 等. 基于物联网的实验室设备追溯系统研究[J]. 湖北工程学院学报, 2015, 35(6): 52-58.
- [12] 江丰光, 孙铭泽. 国内外学习空间的再设计与案例分析[J]. 中国电化教育, 2016(2): 33-40.
- [13] 朱高侠, 王琦, 江丰光, 等. 国内外移动学习领域专利之内容分析[J]. 现代远距离教育, 2014(6): 21-30.