

# 《硬件电路板设计》在线课程的建设与教学实践研究

杜宝祯

宁波职业技术学院电子信息工程学院

DOI:10.12238/mef.v3i12.3232

**[摘要]** 本文以我校物联网应用技术专业课程《硬件电路板设计》为例, 对该类专业课程的在线课程建设与教学方法进行了探索研究。通过课程定位以及技术难点分析, 对在线课程建设与教学实践进行了改进和提升, 取得了较好的教学效果。

**[关键词]** 在线课程; 教学改革; 《硬件电路板设计》

中图分类号: G43

文献标识码: A

## Research on the Construction and Teaching Practice of Hardware Circuit Board Design Online Course

Baozhen Du

School of Electronic Information Engineering, Ningbo Polytechnic

**[Abstract]** In this paper, the online course construction and teaching methods of the internet of things application technology professional course Hardware Circuit Board Design in our school are explored and studied. Through the analysis of curriculum orientation and technical difficulties, the online curriculum construction and teaching practice have been improved and enhanced, and good teaching results have been achieved.

**[Key words]** online courses; teaching reform; Hardware Circuit Board Design

随着信息化技术的飞速发展和普及, 网络在线课程也越来越受到重视和学生的欢迎。不同于线下教学, 网络在线课程不受上课地点的限制, 只要能够连接网络, 学生就能用个人电脑随时随地学习, 因为非常方便。但与此同时, 由于网络在线授课由于脱离硬件设备支持, 部分实验内容无法展开, 会对部分专业课的教学带来不便。因此, 如何将这样一门技能型课程“搬到”网上, 进行在线课程教学, 同时又保证良好的教学效果, 是老师需要解决的首要问题。本文以《硬件电路板设计》这门物联网专业课程为例, 探讨了物联网专业在线课程建设的思路和教学方法, 并通过实际应用进行了具体实践, 对今后相关课程的开展提供了借鉴。

### 1 课程建设与实施

#### 1.1 课程定位与分析

在研究课程教学方法之前, 首先要明确《硬件电路板设计》课程所涉及的技术问题。《硬件电路板设计》作为物联网应用技术专业的一门专业基础课程, 是一门实践与应用很强的专业课程。这门课程将理论、实践和技能融为一体, 学生学完本课程后, 不仅需具备一定的电路原理分析的理论基础, 而且要使用Altium Designer软件进行原理图绘制, 并更具实际生产需要进行PCB板的设计。本课程基于工作过程, 采用项目化教学方式, 项目来自企业的真实项目, 以项目为导向进行设计, 致力于培养学生的专业核心能力、职业素养以及职业规范, 为学生后续参加顶岗实习和就业奠定坚实基础。

#### 1.2 课程建设具体实施

##### 1.2.1 调研分析与课堂项目制定

在完成第一步的分析研究后, 本课题研究人员通过相关企业技术人员交流, 听取他们对员工技术和能力方面的要求, 具体形式以问卷调查等形式开展。在此过程中, 企业专家对课题的开展给出了很多中肯的建议, 并针对在线课程教学的具体实践给出了很多可行的方案, 这为保证在线课程建设取得良好效果提供了有力的保障。在此调研过程中, 我们也鼓励和组织同学们积极参与其中, 整理第一手的统计资料。在此调研和问卷基础上统计分析, 进一步得出和提炼了物联网专业《硬件电路板设计》课程需要培养学生的核心技术能力。

##### 1.2.2 基于网络平台的在线教学

具体网络课程的建设我们采用了学校的Moodle网络平台进行建设。该网络课程平台里涵盖了本门课程的所有教学

内容，内容包含了原理图的绘制、特殊元器件符号创建和管理、电路原理绘制的优化方法、PCB设计的一般原则讲解、PCB单面板设计以及双面板设计、元器件布局与布线技巧等内容。课程内容的设计，很好地结合了从企业技术人员调研得出的行业技能要求与本专业人才培养要求。从而实现课程学习目标明确，同时也为后续课程的学习打下了良好的基础。整个课程按照项目化开展，同时每一个大的项目又细分成若干个子任务，各子任务层层递进，逻辑都有前后联系。课程内容与项目结合步步展开，学生在项目学习技能的同时，也学习完成了该项目技能所包含的知识点的学习，从而组成了一个比较完整的知识和技能体系。

为了上好这门课，我们为课程准备了多个项目，其中又细分为若干小任务，学生根据任务的参数要求完成任务。图1为部分任务的原理图及PCB图：

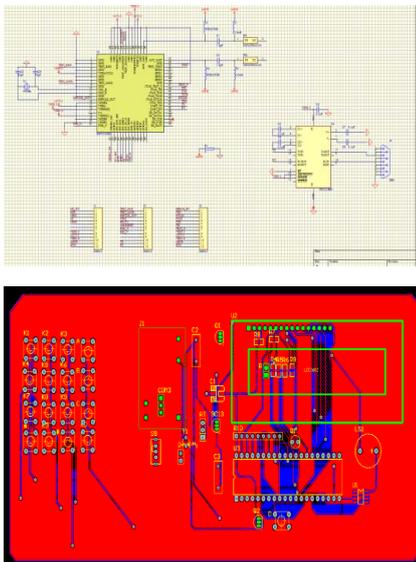


图1 部分课程任务的原理图及PCB图

其中，每个任务的开展步骤如下：首先上课前老师会讲本次课的任务以任务书的形式下发，同学们下载阅读任务书。在老师对本次课的任务进行初步讲解与分析后，学生开始本次课的任务实践，在此过程中，老师对学生的操作情

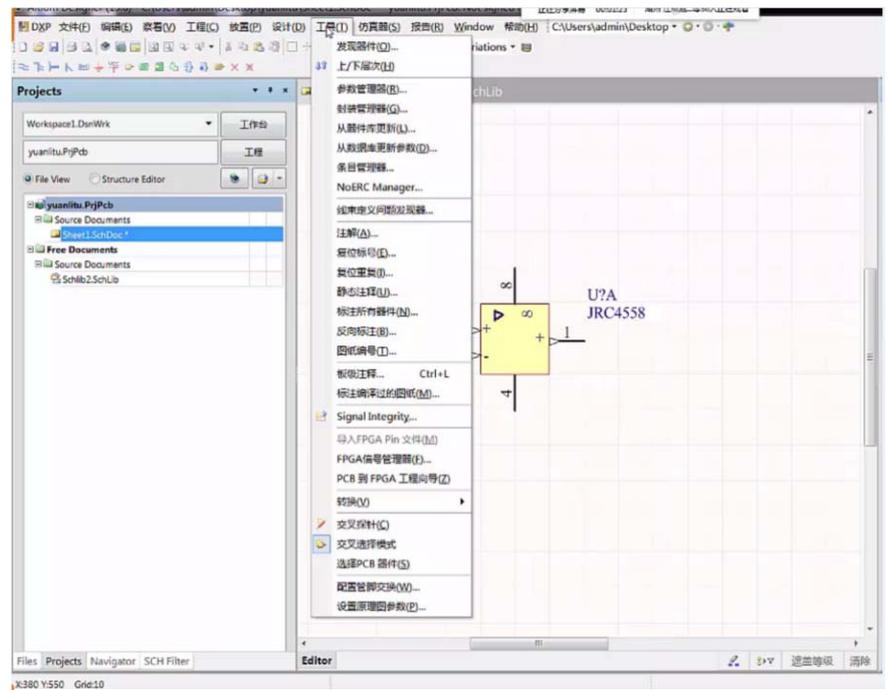


图2 微课在线讲解关键知识点

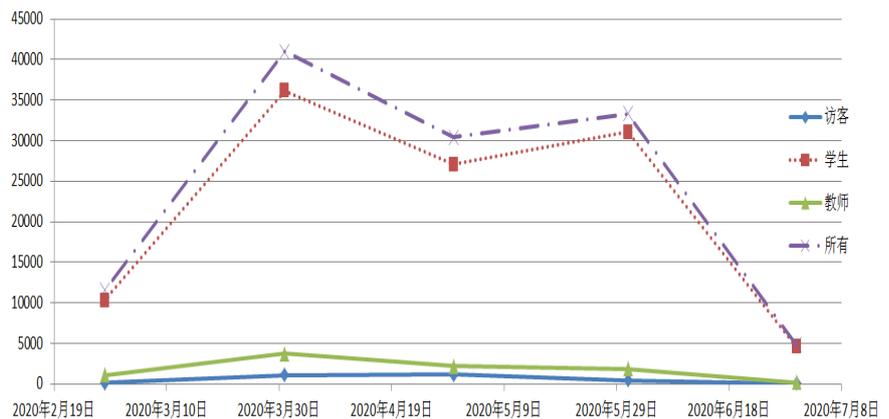


图3 网络课程平台访问情况

况进行关注，同时有问题的同学进行及时解答。待学生任务开展一定时间之后，教师针对本次任务的重点、难点以及大部分学生在任务进行中存在的问题进行一次集中讲解，并通过实例，一步步地为学生讲解和答疑解惑。待老师集中讲解完后，学生再进行任务的收尾工作，直到本次任务的完成。为了让学生有更好的任务操作效果，我们对任务中的部分操作过程配备了操作文档，学生可以参考进行。在课堂教学时，教师的操作和知识点讲解，特别是本次任务的重点、难点集中讲解必不可少的。因此我们在教学中，针对项目的重点、难点部分以

及学生遇到的常见问题，我们制作了微课来进一步讲解项目以及相关知识点，探索了微课视频教学与Moodle在线课程平台相结合的教学方法，取得了较好的效果，如图2所示

与此同时，在每次任务完成后，我们根据当前任务的完成情况，还配上对本次任务的点评说明视频，其中内容包含了本次任务的重点、难点复习以及大部分学生在任务进行中存在的问题以及解决方法，起到了巩固学习知识的效果。我们学生可以在课后时间反复观看，熟练操作。每个项目都配备了课件及电子教材，每个任务都配备了相应的

说明和任务书,让学生能够根据手册完成工作。

合理的设置测试,不仅能有效检验学习效果,同时对学生学习也是一种促进。因此我们还为该课程开发和设计了大量的题库,在网络平台上进行常规作业和定期的在线测试,对学生的学习过程进行实时指导和评价。另外,我们会定期发布一些测试题让学生完成,以巩固知识点。为了提升学生的学习效果,我们在课后为学生安排了拓展任务。该类型任务综合性和难度进一步提高,通过让学生完成该类任务,可以进一步提升技能水平。

目前,该网络在线课程的资源建设情况如下:其中,PPT数量10个;课程大项目5个,子任务25个(以及任务开展所需的文档资料);题库类型有选择、判断、问答以及电路绘制题等共300题以上;另

外有第二课堂学生开放性项目3个。开展在线教学一学期以来,该网络课程的使用情况如图3所示。

## 2 结束语

通过这次课程改革的探索,我们教师进一步提升了自己专业技术知识和教学能力。同时也更好地与企业建立的合作关系,通过更多实际的课程项目的引入,不仅使学生学习内容也更加具体和实际,同时也让学生对企业生产实践有了更直观的体会,这间接为学生今后就业做了良好的铺垫。在此过程中,我们也认识到教学改革是一个要持续推进的工作,教师在此过程中要不断学习和总结,以取得更好的教学效果。

### 基金项目:

宁波职业技术学院2020年度校级教育教学改革研究项目资助(编号:jg2020051)。

## [参考文献]

- [1]金传洋.在线教学探索与思考[J].福建电脑,2021,37(03):155-157.
- [2]黄颖.在线开放课程《机电设备控制技术》教学流程——以传送带电机自动控制为例[J].科技风,2021(07):28-30.
- [3]穆康,汪玲.BIM技术应用课程在线教学实施与总结[J].山西建筑,2021,47(06):189-191.
- [4]黄颖.在线开放课程《机电设备控制技术》教学流程——以传送带电机自动控制为例[J].科技风,2021(07):28-30.
- [5]郝朋,孙春峰,王家盛,等.基于在线课程开展工程制图及CAD课程的混合式教学[J].大学教育,2021(03):84-87.

### 作者简介:

杜宝祯(1985--),男,汉族,甘肃陇西县人,副教授,博士,研究方向:物联网应用技术。

## 更正说明

稿件《数字经济背景下当代大学生创业教育模式探讨》燕山大学里仁学院 DOI:10.12238/mef.v3i11.3178,作者:郭爱华。该文章发表于2020年3卷11期。其作者信息更正如下:

### 作者简介:

郭爱华(1981--),女,满族,河北承德人,助理研究员,硕士,研究方向:大学生就业创业。