

高职院校《物联网技术应用》专业基础课（必修. 48 学时）

《物联网硬件技术基础》 课程设计方案



广东省第五届高校（高职）青年教师教学比赛

电子信息专业大类

目 录

1. 课程定位.....	1
1.1 课程名称与适用专业.....	1
1.2 课程性质.....	1
1.3 课程地位.....	1
1.4 课程设计思想与总体目标.....	1
2. 课程内容.....	2
2.1 教学内容组织依据.....	2
2.2 教学内容逻辑框架.....	2
2.3 硬件设计理论基础的的教学时间安排.....	3
3. 课程资源.....	4
3.1 课程资源的组织.....	4
3.2 专业教材.....	5
3.3 综合实训室.....	6
3.4 口袋实训室.....	7
3.5 教学资源网站.....	7
3.6 微信公众号.....	8
3.7 微课视频集.....	8
4. 教学设计.....	9
4.1 教学策略.....	9
4.2 《CC2530 应用与开发》和新部分的教学方法.....	9
5. 课程评价.....	10

1. 课程定位

1.1 课程名称与适用专业

《物联网硬件技术基础》适用于高职院校“物联网应用技术”专业。

1.2 课程性质

《物联网硬件技术基础》在“物联网应用技术”的人才培养体系中是一门必修的专业基础课，共 48 学时，开设在大一的下学期，即第 2 学期。

1.3 课程地位

“物联网应用技术”的学生在第 1 学期学习了《C++程序设计》和《物联网产业与技术基础》，接着在第 2 学期学习《物联网硬件技术基础》，然后在第 5 学期学习《物联网技术应用》。在这四门前后关联的课程中，《物联网应用技术基础》做为专业基础课，起着承上启下的作用，其课程之间的关系如下图所示。

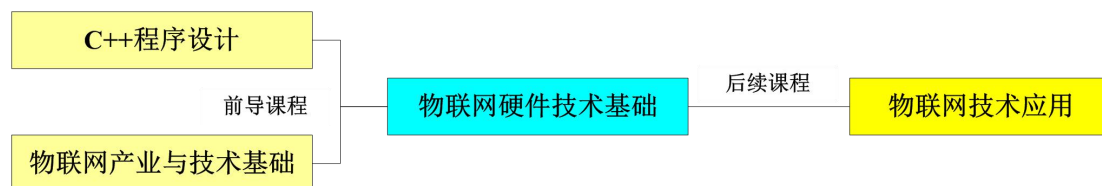


图 1 《物联网硬件技术基础》的课程前后关系

通过《C++程序设计》课程学习，学生具备了 C 语言基础及一定的程序设计能力，《物联网产业与技术基础》让学习对物联网的体系结构和典型应用有了全面的了解。有了这两门课程作为前导，学生在学习《物联网硬件技术基础》课程中，可以直接进入 CC2530 单片机的应用开发与物联网感知层的基础设计。同样，《物联网硬件技术基础》课程的核心内容，也是后续课程《物联网技术应用》学习的重要基础。

1.4 课程设计思想与总体目标

《物联网硬件技术基础》课程以服务发展为宗旨，以促进就业为导向，从专业能力、方法能力和社会能力三个维度进行综合培养，以学生为中心，强调学习主体通过行动实现能力的内化与运用，以物联网硬件工程师的岗位要求和职业素养，培养学生的综合素质。

本课程三个能力维度的培养目标如下表：

表 1 《物联网硬件技术基础》课程总体目标

专业能力（知识目标）	方法能力（技能目标）	社会能力（素质目标）
<p>【1】掌握电子电路基础知识、传感器技术基础知识以及单片机原理与应用的基础知识。</p> <p>【2】掌握 CC2530 微处理器的基本原理、项目开发流程以及典型外设的程序设计。</p> <p>【3】掌握电路设计软件立创 EDA 的使用以及电路图的设计方法与原则。</p>	<p>【1】能够利用电子电路和传感器的理论知识，设计物联网感知层硬件电路。</p> <p>【2】能够在 IAR 集成开发环境下，进行 CC2530 微处理器的项目开发和程序调试。</p> <p>【3】能够利用立创 EDA 软件根据需求设计出合理的电路原理图和 PCB 图。</p>	<p>【1】具备从系统的角度出发，耐心分析，严谨设计的硬件工程师基本素养。</p> <p>【2】形成良好的电路设计习惯和专业的软件编码规范。</p> <p>【3】提升独立思考和团队协作的综合职业能力。</p>

2. 课程内容

2.1 教学内容组织依据

我校“物联网应用技术”专业设立于信息工程系，专业发展方向以应用层软件开发为主，在专业的人才培养方案中，没有电路分析、电子基础、单片机原理与传感器技术这些电子类专业基础课，但这些基础内容又是物联网硬件设计中必不可少的基础。因此，在课程内容选取和设计过程中，必须结合物联网硬件技术的应用需求，相应加入必要的电子技术与传感器技术课程，作为后续教学开展的必要基础。

动手能力强，实践兴趣浓厚是高职院校的学生普遍特点，我校“物联网应用技术”专业的学生亦是如此。所以，在课程内容安排中，实践内容的比例远大于理论部分，寓**基本原理于案例实践中**，引导学生通过动手实践在直接经验习得的过程中去获得间接经验，有意识地使学生通过经验的习得逐步实现策略的获取，通过“**做中学，做中教**”的方式，让学生在具体实践中理解基础理论。

在课程内容的选取和组成过程中，拟定了“**三个对接**”的指导思想：

- 【1】对接物联网硬件设计与开发岗位的职业需求。
- 【2】对接全国职业院校技能大赛“物联网应用技术”赛项技能要求。
- 【3】对接“传感网应用开发”1+X职业技能等级标准与考证大纲。

2.2 教学内容逻辑框架

本课程的教学内容有硬件设计理论基础、CC2530应用与开发和电路设计与制作三个部分，其内容逻辑框架如下如所示。

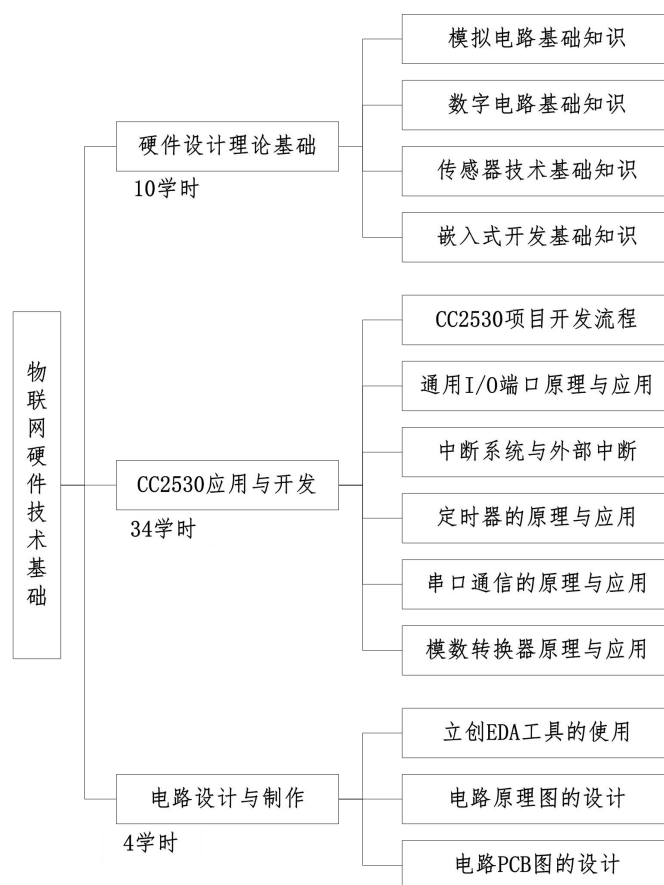


图2 《物联网硬件技术基础》教学内容逻辑框架

归纳起来,《物联网硬件技术基础》这门课程是以 CC2530 微处理器原理与应用为核心,同时涵盖硬件设计理论基础和电路设计与制作这两个部分,在课程教学过程中,根据对应的知识点穿插讲解全国职业院校技能大赛物联网应用技术赛项相关的赛题以及“1+X 职业技能等级考试”《传感网应用开发》相关的考题,这个课程的内容结构如下:

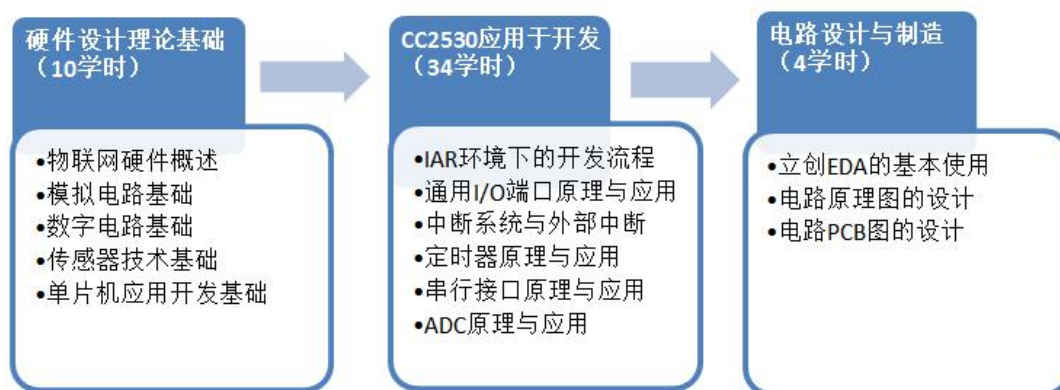


图3 《物联网硬件技术基础》课程内容结构

在课程的前10个课时中,结合物联网应用的特点和硬件设计岗位的要求,对模拟电路、数字电路、传感器技术以及嵌入式开发这几个部分进行了必要基础理论的讲授。这个部分硬件设计理论基础,加上《C++程序设计》课程所学的软件语法与设计思想,为接下来34学时的CC2530微处理器应用与开发的学习奠定了良好的基础。

CC2530微处理器应用与开发作为《物联网硬件技术基础》课程的一个重要内容,安排的34个学时的课程,其内容的选取和设计主要有三个原因:

【1】物联网的硬件设计主要集中在感知层的传感器数据采集和短距离数据传输,在这个工作过程中,CC2530是一个典型并且常见的核心微处理器。从岗位职业需求的角度出发,学生应该重点掌握CC2530微处理器的工作原理和应用开发。

【2】全国职业院校技能大赛“物联网应用技术”赛项中有五个任务,其中任务三就是要求选手能够熟练利用CC2530微处理器进行传感器的数据采集和Zigbee无线网络的搭建。

【3】在“传感网应用开发”1+X职业技能等级证书考试中,CC2530微处理器的基本原理与应用开发也是一个重要的考查部分,特别是在初级考试中,这个部分的考题大约占了三分之一。

作为一个合格的硬件工程师,熟练掌握一个电路设计软件,并能根据项目需求设计出合理的电路原理图和PCB图,是一个最基本的要求。近年来,我国自行设计的电路设计软件立创EDA在业内得到广泛应用,也被多个高校引入课堂作为一项重要的教学内容。因此,在本课程中,安排了4个学时,对立创EDA软件的使用以及电路设计的基本思想和流程做了一个完整而综合的训练。

综上所述,《物联网硬件技术基础》课程在内容组织上,从行业发展和岗位需求出发,结合职业技能大赛和“1+X职业技能等级证书”考试,一方面考虑了学生电学基础比较薄弱的基本学情,同时又突出了物联网应用的硬件特点。在课程内容的安排上,既有单一的理论学习和技能训练,又有综合的设计思想培养和应用能力强化,内容形式多样化,内容难度渐进化,内容结构系统化。

2.3 硬件设计理论基础的教学时间安排

本课程以2个课时90分钟为一个独立的教学单元,在每个单元中开展独立完整的知识讲述或技能训练,并结合本堂课的知识点,引入“1+X职业技能等级证书”考试的相应考题

进行强化拓展，具体的内容概要与时安排如下表所示。

表2 《物联网硬件技术基础》内容概要与时安排

教学内容概要		学时安排
硬件设计理论基础 10 学时	物联网硬件技术基础概述	2 学时
	模拟电路基础	2 学时
	数字电路基础	2 学时
	传感器技术基础	2 学时
	单片机应用开发基础	2 学时
CC2530 应用与开发 34 学时	CC2530 概述与项目开发流程	2 学时
	跑马灯的基本原理与应用	2 学时
	独立按键的工作原理与应用	2 学时
	中断的概念与 CC2530 中断系统	2 学时
	外部中断的工作原理与应用	2 学时
	CC2530 定时器工作原理与应用	2 学时
	基于定时器模式的间隔定时	2 学时
	基于定时器模式的长按与短按	2 学时
	看门狗定时实现 1 秒的间隔定时	2 学时
	CC2530 系统时钟的工作原理与应用	2 学时
	CC2530 串行工作原理与应用	2 学时
	CC2530 串口数据发送基础	2 学时
	CC2530 串口数据收发基础	2 学时
	CC2530 串口远程控制灯光开关	2 学时
	CC2530 的 ADC 工作原理与应用	2 学时
CC2530 的 ADC 数据采集与传送	2 学时	
CC2530 的 ADC 采用数据的换算	2 学时	
电路设计与制作 4 学时	基于立创 EDA 的原理图设计	2 学时
	基于立创 EDA 的 PCB 图设计	2 学时
强化与拓展	<p>1、将历年“1+X 证书等级考试”的真题作为课堂练习，结合本堂课的知识点，进行讲解与拓展。</p> <p>2、将最近职业技能大赛“物联网应用技术”赛项中关于 CC2530 应用开发的任务和项目作为阶段性的课后综合训练，相关的讲解过程通过在线微课视频的方式发布。</p> <p>3、引导学生自愿组织兴趣小组，在课程尾段用立创 EDA 软件设计的电路 PCB 图发到工厂进行电路板制作，在学生工作室中进行焊接和调试，完成一个完整的硬件设计与制作。</p>	

3. 课程资源

3.1 课程资源的组织

根据《物联网硬件技术基础》的课程标准、指导思想、内容规划和教学目标，对相关的课程资源进行了有机的组合，包括：专业教程、综合实训室、口袋实训室、教学资源网站、微信公众号以及微课视频集 6 大部分，形成了线下和线上结合，课上和课下呼应的丰富教

学资源。在这些教学资源的支撑下，通过翻转课堂、小组合作和任务驱动等方式开展教学，能够很好的践行以学生为中心，做中教，做中学的教学理念。教学资源的组织如下图所示：



图3 《物联网硬件技术基础》教学资源结构图

3.2 专业教材

本课程的根据课程标准和培养目标，自编了在线开放式的活页教案作为课程的主要教材，每次课的教案包括课程目标、重难点、核心知识、重要理论、微课视频、实训案例、源码分析、课后作业、拓展强化等资源。本课程的系列教案已整理成在线精品课，共享于网络，供学生随时查阅。

网址：<https://www.xmf393.com/2019/03/10/wlwy.j/>

图4 《物联网硬件技术基础》在线教案截图

另外，本课程选取了机械工业出版社的“职业教育物联网应用技术专业‘十三五’规划教材”《CC2530单片机技术与应用》和“1+X职业技能等级证书配套教材”《传感网应用开发（中级）》作为辅助教材。



图4 《物联网硬件技术基础》的辅助教材

3.3 综合实训室

物联网综合应用实训室配备物联网综合实验箱和技能大赛国赛设备等硬件相关的教学资源，能够完全满足《物联网硬件技术基础》的课堂教学需要。



图5 物联网综合应用实训室的设备

3.4 口袋实训宝

本人根据本课程的教学内容、技能大赛的任务要求以及 1+X 证书考试设备功能，设计了一套基于 CC2530 微处理器的便携式实训套件，学生课后可以将其带回宿舍或者家里，继续开展相关的课程实训和能力拓展训练。

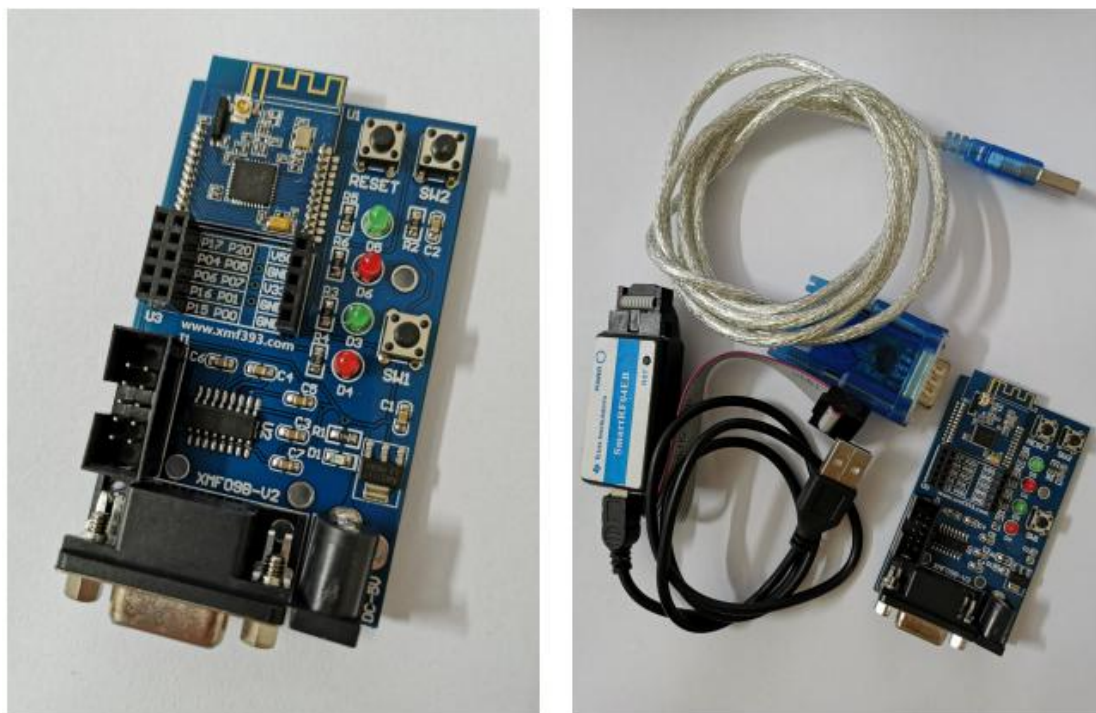


图 6 基于 CC2530 的便携式实训套件

3.5 教学资源网站

本人自建了教学资源网站“www.xmf393.com”，除了在线课程《物联网硬件技术基础》之外，还创建和整合了嵌入式与物联网硬件相关的众多资源。学生通过该网站的资源，可以进行课后的知识巩固，也可以进行开放性的设计与技能拓展。



图 7 教学资源网站截图

3.6 微信公众号

利用微信公众号将预习任务、教学教案、视频教程、作业讲解、技术笔记等内容进行有机的组合，形成一个便捷的移动教学资源库。在课前预习的时候，通过该平台下发预习任务书，在课后安排作业与应用拓展。作为一个网络社交平台，学生可以在任何时候通过留言的方式进行交流互动和学习讨论。老师亦能够及时解答同学的疑问，并能够根据学生的学习动态及时适当调整授课的内容和授课的策略。



图 8 微信公众号相关截图

3.7 微课视频集

本人根据课堂授课的内容、指定学生竞赛的经验以及企业项目开发的情况，录制了CC2530应用与开发的系列微课教程，已共享与网络，方便学生需要的时候观看。该视频集的内容短小精悍，讲解清楚了，是帮助学生扫除疑点、深入学习、巩固知识、强化技能一个有效的辅助手段。

【小蜜蜂笔记】欧浩源老师讲CC2530与BasicRF应用开发

科技 > 演讲公开课 2020-03-16 19:07:59
808播放 · 3弹幕 未经作者授权，禁止转载

小蜜蜂老师的干货铺 发消息
嵌入式开发与物联网应用教育工作者
+ 关注 2276



图 9 CC2530 微课视频集合

4. 教学设计

4.1 教学策略

《物联网硬件技术基础》这门课程虽然以 CC2530 微处理器原理与应用为核心内容，但也涵盖硬件设计理论基础和电路设计与制作这两个部分。这三部分的教学内容每的教学目标和教学重点都不一样，需要向学生传授的知识和技术也不一样。所以，不能用一种教学方法，一个教学策略来开展《物联网硬件技术基础》的课程教学。法无定法，课程的教学方法需要根据课程标准，依据以学生为中心，做中教，做中学的教学理念，学生为本，技能为重，针对每一个部分教学内容的特点选择不同的教学方法、设计合适的教学策略。

表 3 《物联网硬件技术基础》的教学方法

授课内容	教学方法	教学策略
硬件设计理论基础	归纳讲授法	1、这部分需要将几门课程的内容融合在一起，根据物联网硬件设计岗位的最基本需要和本课程开展的要求，进行重新归纳组合，形成一个新的教学内容。 2、这部分的的教学主要以理论为主，结合案例分析与仿真演示，用通俗易懂的语言，以学生能够理解的表达方式，把最基础，最需要的理论知识讲述给学生们。
CC2530 应用与开发	任务驱动法	详见本文 4.2。
电路设计与制作	翻转课堂	1、这部分内容以立创 EDA 电路设计软件为平台进行电路设计与制作，因为立创 EDA 是一个在线软件，辅助内容丰富，所以可以采用翻转课堂的教学方法。 2、学生课后根据老师的指引文档，完成相关视频教程的观看与技术文档的学习。 3、在课堂上，学习完成老师安排的设计项目，在设计过程中，老师实时答疑解惑，针对学生的共性问题进行统一的讲解。

4.2 《CC2530 应用与开发》和新部分的教学方法

根据课程标准和教学目标，设计相应的实训案例项目，寓基本原理于案例实践中，引导学生通过动手实践在直接经验习得的过程中去获得间接经验，有意识地使学生通过经验的习得逐步实现策略的获取，通过“做中学，做中教”的方式，让学生在具体实践中理解基础理论，在课程教学过程中，根据对应的知识点穿插讲解全国职业院校技能大赛物联网应用技术赛项相关的赛题以及“1+X 职业技能等级考试”《传感网应用开发》相关的考题。整个课堂教学的实施过程可以分为 5 个环节：

- 【1】理论知识学习：讲述项目相关的知识点。
- 【2】项目方案构思：讲述实训项目的设计思路与实现步骤。
- 【3】学生动手实践：在实践过程中观察学生的知识盲点与存在问题。
- 【4】老师讲解演示：结合学生实践情况手把手全程演示项目实施细节。
- 【5】修正完善总结：学生再次实践，完成本单元实训项目的功能。

5. 课程评价

本课程通过个人自评、老师点评、课堂过程性评价、课后拓展能力体现等多种方式全面对学生的技术技能和综合素质进行评价。在课堂中，老师根据学生学习情况和项目完成情况进行针对性的点评和过程性考核，在课后，学生通过反思和总结的方式，对自己的知识掌握和技能的应用进行阶段性的个人自评。

本专业教学团队建立了一个“物联网应用技术创新系统工作室”作为学生课后拓展的一个环境，学生在这里可以利用已有知识，结合物联网背景，拓展应用，设计作品，并参加“挑战杯”等创新创业类比赛，展现自己的综合素质；可以通过反复训练，提升技能，参加全国职业院校技能大赛，检验自己的综合技术应用能力。该项活动基本覆盖60%以上的学生，可以作为综合素质评价的一个有效方式。

我校“物联网技术应用”专业通过“1+X职业技能等级考试”的方式与技能鉴定进行有机的对接，经组成学生参加了等级考试。学生的等级考试通过率能够客观有效的评价学生知识、技能和素质的真实水平。

通过多种评价方式，对学生的学习效果能够得到一个客观真实的体现。另外，学生通过我校教务系统中的“教学评价”对老师的知识水平、教学手段和教学能力等方面进行评价，也可以对课程内容、难易程度、进度快慢方面进行反馈。通过教学相长，师生互动的方式，在有效评价学生综合素质的同时，对教师的综合能力和课程的整体质量，也在不断提升。