

《数字电子技术实验》课程教学大纲

(Digital electronic technology experiment)

主撰：杨建华

审核：韦宏利

批准：赵黎

一、课程基本信息

课程编码	040036	课程名称	数字电子技术实验
学分	0.75	学时	24
实验性质	演示实验 ☐ 验证实验 ☒ 设计实验 ☒		
先修课程	电路、数字电子技术基础、模拟电子技术基础		
适用专业	电子信息工程	劳动教育依托课程	是 ☐ 否 ☒
课程负责人	杨建华	开课单位	电子信息工程学院

二、课程简介

数字电子技术实验是电子信息工程、自动化等专业的一门专业类独立设课实验。是电子技术基础课程中重要的实践性环节,对培养学生理论联系实际和实践动手能力起很重要的作用。通过本课程的学习,使学生巩固加深数字电路的基础理论知识,常用数字集成芯片的识别与使用规则;掌握数字逻辑电路的设计方法,电路连接、调试、故障分析与排除方法;掌握中小综合数字系统的设计与优化方法,实验数据的处理与分析方法;初步掌握 EDA 工具和大规模可编程逻辑器件的设计方法;具备独立分析和解决中小规模数字逻辑问题的综合能力。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标

课程目标 1: 能熟练使用常用实验仪器、设备、软件工具, 连接、调试、测量数字器件和数字电路的参数和波形, 分析与排除实验故障, 能够运用数字电路知识判断实验现象。加

深巩固对理论知识的深入理解，提升基本实验技能和实践动手能力。

课程目标 2：能够完成单元模块电路的设计、安装、调试，能够深入理解实验原理，提升学生一般电子电路分析和设计的基本方法。

课程目标 3：能够根据设计任务、综合运用知识设计实验方案，确定实验步骤，安装、调试电路，分析与排除实验故障。能够应用 EDA 和 FPGA 设计较复杂数字逻辑系统。提高学生知识综合应用能力，解决复杂问题的能力以及工程思维能力和创新思维能力。

课程目标 4：能够理解实验现象并进行深入分析，能够对实验结果数据进行归纳总结，对实验过程和结果进行深入总结。提升学生分析、总结问题的能力。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献的查阅、研究，对电子信息领域复杂工程问题进行分析，以获得有效结论。	2.1	能够应用电路、信号、系统等相关知识，识别和判断复杂电子信息工程问题的关键环节。L	4
3 能够设计针对电子信息领域复杂工程问题的解决方案，应用电子信息相关的基本原理和技术手段，设计满足特定需求的电子信息系统、单元模块，并能够在设计过程中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.2	能够针对特定需求，完成电子系统单元电路或信号处理模块的设计。L	2
4 能够基于科学原理并采用科学方法对电子信息领域复杂工程问题进行研究，包括单元模块、电子信息系统实验的设计方案、实验数据分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.2	能够针对电子信息领域复杂工程问题，采用科学的方法选择研究路线，设计实验方案。	3
5 能够针对电子信息领域复杂工程问题，选择、开发与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工	5.1	了解电子信息专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用，并理解其局限性。	1

具，包括对电子信息领域复杂工程问题进行预测与模拟，并能理解其局限性。			
------------------------------------	--	--	--

四、课程内容及安排

序号	设计内容	教学目标 (观测点)	对应的 课程目标	教学方法		学时☑ 天数□
				课内	课外	
1	实验 1、门电路逻辑功能及主要参数测试 1.测试门电路的主要参数测试 2. 测试门电路的逻辑功能 3.测试与非门对脉冲的控制作用； 4.用与非门完成“与”“或”“非”逻辑功能	能够掌握 TTL、CMOS 门电路的主要参数特性及逻辑功能的测试方法，对测试数据进行分析总结。	1, 4	实验 指导	预习，撰写报告	2 学时
2	实验 2、基于门电路的组合逻辑电路设计 1. 半加器组合路基电路设计 2. 全加器组合逻辑电路设计 3. 优先权排队组合逻辑电路（或四舍五入判别组合逻辑电路）设计	能够掌握基于门电路的组合逻辑电路设计和测试方法。	2	实验 指导	预习，撰写报告	2 学时
3	实验 3、译码器与数据选择器 1.74LS138, 74151 逻辑功能测试 2.用 74LS138 实现一位全加器设计 3.用 74LS151 实现三变量多数表决电路设计 4.用 74138 设计实现逻辑函数（或三变量多数表决电路）	能够熟悉中规模集成译码器、数据选择器的逻辑功能和工作原理；掌握其应用电路的设计方法。	2	实验 指导	预习，撰写报告	2 学时
4	实验 4、编码、译码与显示 1.普通编码器设计与逻辑功能测试 2.集成优先编码器逻辑功能测试 3.七段字形译码器逻辑功能测试 4.编码、译码与显示电路设计	能够掌握普通编码器、中规模集成编码器、七段字形译码器的工作原理和使用方法；掌握编码、译码显示电路设计。	2	实验 指导	预习，撰写报告	2 学时

5	实验 5、触发器及其应用设计 1.基本 RS 触发器功能分析、测试 2.D 触发器功能分析、测试 3.负边沿 JK 触发器功能分析、测试 4.触发器应用设计	能够掌握各种触发器的功能及其测试方法；掌握触发器应用电路综合设计与分析。	2,4	实验指导	预习,撰写报告	2 学时
6	实验 6、计数器及其应用设计 1. 基于 74161 用反馈清零法完成模为 8 的加法计数器设计 2.设计一个模为 24 的加法计数器 3.计数器的应用设计（序列信号发生器设计）	能够熟悉利用反馈复位法或者反馈置数法设计任意进制加法计数器的方法；掌握中规模集成计数器应用电路综合设计与分析。	2,4	实验指导	预习,撰写报告	2 学时
7	实验 7、555 定时器及其应用 1.基于 555 定时器设计多谐振荡器。 2.基于 555 定时器设计单稳态触发器。 3.基于 555 定时器设计施密特电路。（选做）	能够掌握 555 定时器的的工作原理；掌握由 555 定时器组成的多谐振荡器、单稳态触发器和施密特触发器电路设计和波形、数据分析。	2,4	实验指导	预习,撰写报告	2 学时
8	实验 8、Quartus II 软件及 FPGA 的熟悉和应用 1. 学习在 quartusII 中基于原理图的 EDA 设计流程与设计方法。 2. 掌握基于 FPGA 的硬件下载测试方法。	掌握 EDA 工具和可编程逻辑器件 FPGA 的基本使用方法。	1	实验指导	预习,撰写报告	2 学时
9	实验 9、基于 FPGA 的综合设计(1) 基于原理图方式从如下题目中选择一个进行综合设计： 1.四路数字抢答器设计 2.巡回检测报警电路设计	能够应用 EDA 技术和可编程逻辑器件 FPGA 设计较复杂综合数字逻辑系	3,4	实验指导	预习,撰写报告	4 学时

	3.秒表电路设计	统。对实验现象和数据进行深入分析与总结。				
10	实验 10、基于 FPGA 的综合设计(2) 基于原理图方式从如下题目中选择一个进行综合设计： 1.时钟控制电路设计 2.八路彩灯移存型控制器电路设计 3.篮球比赛计分显示系统设计	能够应用 EDA 技术和可编程逻辑器件 FPGA 设计较复杂综合数字逻辑系统。对实验现象和数据进行深入分析与总结。	3,4	实验指导	预习,撰写报告	4 学时

五、评价方式与标准

（一）评价方式

课程目标	评价方式	
	环节	权重
课程目标 1	实验操作	0.8
	实验报告	0.2
课程目标 2	实验操作	0.7
	实验报告	0.3
课程目标 3	实验操作	0.6
	实验报告	0.4
课程目标 4	实验报告	1

（二）成绩构成

成绩构成	评价环节	所占分值(百分制)	对应课程目标及占比	
			课程目标	占比
过程性考核（70%）	实验操作	60	1	0.5
			2	0.3
			3	0.2
终结性考核（30%）	实验报告	40	4	1

（三）评价标准

1. 课程目标评价标准

课程目标	评价标准				
	优秀 (100>x≥90)	良好 (90>x≥80)	中 (80>x≥70)	及格 (70>x≥60)	不及格 (x<60)
课程目标1	基本操作非常熟练	基本操作较熟练	基本操作熟练	基本操作基本熟练	基本操作不熟练
课程目标2	单元电路分析与设计非常熟练	单元电路分析与设计较熟练	单元电路分析与设计熟练	单元电路分析与设计基本熟练	单元电路分析与设计较不熟练
课程目标3	综合应用设计非常熟练	综合应用设计较熟练	综合应用设计熟练	综合应用设计基本熟练	综合应用设计不熟练
课程目标4	分析总结非常深刻	分析总结较深刻	分析总结深刻	分析总结基本深刻	分析总结不深刻

2. 考核方式评价标准

考核方式	评价标准				
	优秀 (100>x≥90)	良好 (90>x≥80)	中 (80>x≥70)	及格 (70>x≥60)	不及格 (x<60)
实验操作	实验前认真预习、实验原理思路清晰、电路设计完全正确，按照实验安全操作规则进行实验，电路搭建准确无误、熟练使用仪器仪表等设备，准确分析和处理实验故障。实验数据测量、记录全部正确。	实验前较认真预习、实验原理思路清晰、电路设计基本正确，按照实验安全操作规则进行实验电路搭建无误、熟练使用仪器仪表等设备，正确分析和处理实验故障。实验数据测量、记录正确。	实验前有预习、实验原理思路基本清晰、电路设计基本正确，按照实验安全操作规则进行实验，电路搭建经改正后无误、对实验中的故障需要与他人配合进行调试、分析、判断并排除。实验数据测量、记录基本正确。	实验基本没有预习、实验原理思路不太清晰、电路设计不符合要求，基本按照实验安全操作规则进行实验，电路搭建存在问题，需要老师反复指导进行调试、分析、判断并排除。仪器使用基本熟练，实验数据测量、记录有部分错误。	没有实验预习、实验原理思路不清晰、电路设计不符合要求，没有按照实验安全操作规则进行实验电路搭建存在诸多问题，未能在规定的时间内完成实验内容、不能够对实验电路和实验中的故障进行调试、分析、判断并排除。实验数据测量错误多。

实验报告	熟练掌握实验原理，整齐规范、条理清晰，实验内容正确完整、实验数据分析正确、能够深入总结实验结果。	较熟练掌握实验原理，较整齐规范、条理较清晰，实验内容正确完整、实验数据分析基本正确、能够较好总结实验结果。	掌握实验原理，基本整齐规范、条理基本清晰，实验内容正确完整、实验数据分析有部分错误、对实验结果能够进行基本分析。	基本掌握实验原理，不太整齐规范、条理不太清晰，实验内容有缺失、实验数据分析有错误、实验结果分析少。	没有掌握实验原理，潦草不规范、条理不清晰，实验内容有较多缺失、实验数据分析有较多错误、无实验结果分析。
------	--	---	--	---	---

六、教材与参考资料

- [1] 赵建华等,电子技术实验教程.北京：中国电力出版社,2017.
- [2] 康华光,陈大钦,电子技术基础.4 版.北京:高等教育出版社,1999.
- [3] 秦曾煌.电工学.4 版.北京:高等教育出版社,1999.
- [4] 清华大学电机系电工学教研室.电工技术与电子技术实验指导.北京:清华大学 出版社,2003.