

# 《数字逻辑电路实验》

## 教学大纲

### 一、基本目的

通过本实验课程训练，使学生了解基本门电路的工作原理及常用电路组成。掌握基本的逻辑分析和设计方法，并训练学生具备进行科学分析和测试等方面的能力，养成规范设计的工作习惯。可编程电路实验部分是使学生初步具备现代逻辑电路组成的入门知识，掌握用可编程器件组成系统的方法。

### 二、内容提要及学时分配

本课程由基本门电路实验、小系统设计、可编程逻辑电路和以 CPU 为核心的电路系统实验等部分组成。

本课程共包括 14 个实验。总共 60 学时。基本门电路共包含 5 个实验（实验一到实验五），5 周 20 学时。小系统逻辑设计部分共包含 5 个实验（实验六、七、九、十三、十四）。实验六 4 学时。实验七和实验十三是联合重点实验，16 学时。实验九和实验十四是联合实验，8 学时。实验十和实验十一，各 4 学时。实验十二，4 学时。

### 三、教学方式

以学生个人独立进行实验、上机编程为主，并辅以阶段性课堂大课讲解。

### 四、内容摘要及知识点

(一) 门及基本门电路包括以下五个实验（第一层次）

(1) 实验一 逻辑门电路测试之一(8 学时)

内容摘要：了解门的基本特性，并注意其各参量在电路设计中的具体使用意义，了解如何用示波器测量电路特性。并注意这种获取器件特性的手段及思路。

知识点：门电路、静态参数、负阻效应

(2) 实验二 逻辑门电路测试之二(4 学时)

内容摘要：用环形振荡器法和脉冲形成法这两种方法测量门的延迟时间，要求用频谱分析的方法对测量结果进行修正

知识点：门延迟、环形振荡器法、脉冲形成法、仪器误差修正

(3) 实验三 单稳态电路与无稳态电路(4 学时)

内容摘要：认识单稳态、双稳态、无稳态三种电路之间的内在联系。练习用集成门、D 触发器、单稳态芯片组成单稳态及无稳态电路。

知识点：单稳态、双稳态、无稳态

(4) 实验四 晶体振荡器(4 学时)

内容摘要：了解实用的晶体振荡器的组成与调试。观察实验中晶体振荡器的多模现象，判别多模振荡的频率及掌握解决办法

知识点：多模现象、串连谐振、并联谐振

(5) 实验五 组合逻辑电路的应用(4 学时)

内容摘要：掌握用 SSI 设计组合逻辑电路的方法及常见的 MSI 器件设计组合逻辑电路的方法。掌握译码器、数据选择器、数值比较器等 MSI 器件的使用方法。

知识点：分配器、多路选择器、比较器

(二)小系统设计包括以下四个实验(第二层次)

(6) 实验六 计数器和脉宽测量(4 学时)

内容摘要：熟悉中小规模的数字集成芯片的原理，掌握脉宽测量技术的设计和调试方法

知识点：计数器、锁存器、防抖动电路

(7) 实验七 同步时序系统设计(16 学时)

内容摘要：掌握对一个实际系统局部分割后进行准静态测试及动态测试，掌握周期性同步时序系统的规范设计方法

知识点：同步时序规范设计、子系统调试、竞争冒险

(8) 实验八 单次同步时序系统设计(4 学时)

内容摘要：学习异步时序系统设计

知识点：异步时序设计、状态转移

(9) 实验九 程序控制反馈移位寄存器(8 学时)

内容摘要：理解程序控制反馈移位寄存器的工作原理。掌握用 PAL、GAL 等可编程逻辑器件设计一个带自启动的反馈移位寄存器电路

知识点：异步时序设计、状态转移

(三)可编程器件与电路包括以下五个实验（第三层次）

(10) 实验十 m 序列(4 学时)

内容摘要：初步了解 m 序列的原理和产生，设计比较简单 m 序列。

知识点：M 序列、全零检测、自相关函数

(11) 实验十一 数字锁相环(选作 4 学时)

内容摘要：了解数字锁相环的组成及工作原理。掌握一种典型数字锁相环的实现方法。

知识点：数字锁相、反馈电路、锁相环原理

(12) 实验十二 模数与数模转换(4 学时)

内容摘要：了解模数转换芯片和数模转换芯片的性能和工作时序。了解数模和模数转换电路的接口方法，注意保证时序正确，消除竞争。

知识点：AD、DA、单片机、控制逻辑

(13) 实验十三 同步时序系统设计仿真

内容摘要：练习使用 OrCAD 软件绘制数字电路原理图，掌握利用仿真软件 Pspice 进行数字逻辑模拟的方法，验证所设计同步时序系统控制模块的可行性。

(14) 实验十四 程序控制反馈移位寄存器仿真

内容摘要：增强对程序控制反馈移位寄存器工作原理的理解。练习电路设计技巧，比较反馈移位寄存器系统在 GAL 实现和计算机仿真时的特点及区别。