

# 《数字电子技术实验》教学大纲

**实验名称：**数字电子技术实验

**学时：**16 学时

**学分：**1

**适用专业：**非电类专业

**执笔人：**余新平

**审订人：**邹学玉

## 一、实验目的与任务

数字电子技术实验是数字电子技术课程的重要实践环节。学生通过实验进一步加深对所学理论知识的理解，对学生进行数字电路的安装及调试技能的训练。培养学生数字电路的实验技能和设计能力。

## 二、教学基本要求

1. 进一步熟悉常用电子仪器的使用。
2. 学会看懂数字集成电路引脚图、功能表和应用方法；
3. 掌握常用数字集成电路的功能及应用方法；
4. 掌握组合逻辑电路、时序逻辑电路的设计与调试方法；

## 三、实验项目与类型

| 序号 | 实验项目       | 学时 | 实验性质 |    |    |    | 备注 |    |
|----|------------|----|------|----|----|----|----|----|
|    |            |    | 演示   | 验证 | 综合 | 设计 | 必做 | 选做 |
| 1  | 集成门使用及功能测试 | 2  |      | √  |    |    | √  |    |
| 2  | 组合逻辑电路     | 4  |      | √  |    |    | √  |    |
| 3  | 时序逻辑电路     | 4  |      | √  |    |    | √  |    |
| 4  | A/D 转换器及应用 | 2  |      | √  |    |    | √  |    |
| 5  | D/A 转换器及应用 | 2  |      | √  |    |    | √  |    |
| 6  | 555 定时器及应用 | 2  |      |    | √  | √  | √  |    |

## 四、实验教学内容及学时分配

实验一 集成门使用及功能测试

(2 学时)

### 1. 目的要求

- (1) 熟悉 TTL 门与 CMOS 门外形、管脚排列和型号命名；
- (2) 熟悉 TTL 门电路与 CMOS 门电路的逻辑符号及逻辑功能；
- (3) 熟悉 OC 门电路与三态门电路的逻辑功能和使用方法。

### 2. 方法原理

参考数字电子技术实验指导书。

### 3. 主要实验仪器及材料

直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器、万用表。集成门芯片 74LS00、74HCT00、74LS125、74LS03 等。

### 4. 掌握要点

集成门电路的逻辑功能及管脚排列特点。

## 5. 实验内容

- (1) 测试 TTL 门的逻辑功能;
- (2) 测试 CMOS 门的逻辑功能;
- (3) (选做) 测试 OC 门、三态门的逻辑功能并安装相应的应用电路。

## 实验二 组合逻辑电路

(4 学时)

### 1. 目的要求

加深理解用 SSI 集成电路构成的组合逻辑电路的分析与设计方法。

### 2. 方法原理

参考数字电子技术实验指导书。

### 3. 主要实验仪器及材料

直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器、万用表。集成电路芯片 74LS00、74LS04、74LS147、74LS138、CD4511 及数码管等。

### 4. 掌握要点

编码器、译码器的使用。

### 5. 实验内容

- (1) 测试译码器 74LS138 的逻辑功能;
- (2) 编码及译码显示电路的安装及测试;
- (3) 提高部分: 用译码器 74LS138 和门电路设计一个具体特定功能的组合逻辑电路。

## 实验三 时序逻辑电路

(4 学时)

### 1. 目的要求

- (1) 熟悉集成计数器的功能和使用方法;
- (2) 利用集成计数器设计任意进制计数器。

### 2. 方法原理

参考数字电子技术实验指导书。

### 3. 主要实验仪器及材料

直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器、万用表。集成电路芯片 74LS00、74LS04、74LS161、CD4511 及数码管等。

### 4. 掌握要点

掌握集成计数器的使用。

### 5. 实验内容

- (1) 测试 74LS161 的逻辑功能;
- (2) 利用 74LS161 构成 10 进制加计数器, 并测试其功能。
- (3) 提高部分: 用集成计数器 74LS161、译码器 74LS138 和门电路设计一个彩灯控制电路, 要求八只彩灯中只有一只灯亮, 且这一亮灯循环右移 (或左移) (实际安装时, 彩灯用发光二极管代替)。

## 实验四 A/D 转换器及应用

(2 学时)

### 1. 目的要求

理解 A/D 转换器的工作原理, 掌握 A/D 转换器的应用。

### 2. 方法原理

参考数字电子技术实验指导书。

### 3. 主要实验仪器及材料

数字电路实验箱, 双踪示波器, 信号发生器、万用表, A/D 转换器 0804 或 0809。

### 4. 掌握要点

A/D 转换器的引脚功能及应用。

### 5. 实验内容

(1) 测试 ADC 输出数据与输入电压的关系;

(2) 动态测试 A/D 转换。

#### 实验五 D/A 转换器及应用

(2 学时)

##### 1. 目的要求

理解 D/A 转换器的工作原理, 掌握 D/A 转换器的应用。

##### 2. 方法原理

参考数字电子技术实验指导书。

##### 3. 主要实验仪器及材料

数字电路实验箱, 双踪示波器, 信号发生器、万用表, D/A 转换器 0808 或 0832。

##### 4. 掌握要点

D/A 转换器的引脚功能及应用。

##### 5. 实验内容

(1) 测试 DAC 输出模拟量与输入数字量的关系;

(2) 用 DAC0832 和集成运放设计一个双极性输出电压的 D/A 转换电路, 其输出电压范围为  $-5V \sim +5V$ 。进行软件仿真并安装、调试该电路。

#### 实验六 555 定时器及应用

(2 学时)

##### 1. 目的要求

掌握 555 定时器的工作原理, 学会用 555 定时器构成三种基本脉冲电路的方法。

##### 2. 方法原理

参考数字电子技术实验指导书。

##### 3. 主要实验仪器及材料

数字电路实验箱, 双踪示波器, 信号发生器、万用表, 555 定时器等。

##### 4. 掌握要点

555 定时器的典型应用。

##### 5. 实验内容

(1) 用 555 定时器构成单稳态触发器, 测试暂稳时间, 与理论值进行比较。

(2) 用 555 定时器构成多谐振荡器, 测试其周期, 与理论值进行比较。

#### 五、考核办法

根据学生的实验预习、实验完成情况及实验报告, 进行综合评定。

#### 六、实验教学指导书和参考书:

1. 余新平主编,《数字电路设计·仿真·测试》, 华中科技大学出版社, 2010 年
2. 电子技术应用实验室编,《电子技术应用实验教程》, 电子科技大学出版社, 2006 年
3. 谢自美主编,《电子线路设计.实验.测试》(第二版), 华中科技大学出版社. 2000 年