

本书围绕制作电路进行理论讲述与实践操作相结合而设计，以典型电子电路分析、制作的工作任务为中心，让学生在具体应用电路的制作过程中培养自主学习能力和创新思维，构建相关理论知识，提高职业素养与专业技能。

电子电路 分析与制作 实训指导书

(数电部分)

主 编 刘继红
副主编 盛茜芳



广西人民出版社

电子电路分析与制作 实训指导书

(数电部分)

主 编 刘继红

副主编 盛茜芳



 广西人民出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

电子电路分析与制作实训指导书. 数电部分 / 刘继红主编. —南宁: 广西人民出版社, 2013.8
ISBN 978-7-219-08517-2

I. ①电… II. ①刘… III. ①数字电路—电路分析②数字电路—制作 IV. ①TN7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 203318 号

出版发行 广西人民出版社
社 址 广西南宁市桂春路 6 号
邮 编 530028
责任编辑 李带舅 廖集玲
封面设计 陆文渲

印 制 南宁市开源彩色印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 8
字 数 189 千字
版 次 2013 年 9 月第 1 版
印 次 2013 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-219-08517-2 / T·43
定 价 40.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

《电子电路分析与制作实训指导书》以《国家职业技能标准维修无线电调试工》为依据，以典型电子产品制作为载体，工作任务为引领，每个项目按“器件认识——电路认识——电路分析、制作”来设计任务要求。采用任务驱动模式编写，由浅入深，循序渐进，突出核心技能与实际操作能力，使理论与实践融为一体，充分体现“在做中学，在学中做”的教学思想。

本书主要有关门提醒器电路分析与制作、三人表决器电路分析与制作、四人抢答器电路分析与制作、数码显示电路分析与制作、报警电路分析与制作、流水灯电路分析与制作 6 个项目，22 任务。每个任务提出职业能力目标要求，按照“资讯、计划、决策、实施、检查、评价”六个完整的行动模式来设计，以问题引导学生自主学习、探究学习、合作学习，充分让学生在探研性实验的基础上理解和记忆电路概念，形成经验，并应用规律和经验分析解决产品电路中存在的问题。既可以作为课前预习、课中记录及课后作业的学习手册，同时也是评价学生职业能力的有效载体。

本学材由柳州市第一职业技术学校刘继红老师任主编、柳州市第一职业技术学校盛茜芳老师任副主编。由于时间比较仓促，难免存在不妥与错误之处，且编者水平有限，书中难免存在不足之处甚至错误，我们恳请使用本教材的师生对教材中的问题提出批评、建议和意见，以便进一步完善本学材。

目 录

项目一 关门提醒器电路分析与制作

任务一	认识基本逻辑门电路(1)	1
任务二	认识基本逻辑门电路(2)	5
任务三	认识复合逻辑门电路(1)	10
任务四	认识复合逻辑门电路(2)	16
任务五	认识复合逻辑门电路(3)	21
任务六	关门提醒器电路分析与制作	25
	课堂练习	30

项目二 三人表决器电路分析与制作

任务一	认识组合逻辑门电路	32
任务二	三人表决器电路分析与制作	36

项目三 四人抢答器电路分析与制作

任务一	认识与非型基本 RS 触发器	42
任务二	认识同步 RS 触发器	47
任务三	认识 D 触发器	52
任务四	四人抢答器电路分析与制作	57

项目四 数码显示电路分析与制作

任务一	认识数码管	63
任务二	认识编码电路	67
任务三	认识译码电路	74

任务四	搭建一位十进制数码显示电路	78
任务五	数码显示电路分析与制作	81
	D 触发器练习	86
 项目五 报警电路分析与制作		
任务一	认识矩形脉冲波形的产生	87
任务二	认识由 555 定时器组成的矩形脉冲波形产生电路	92
任务三	报警电路分析与制作	97
 项目六 流水灯电路分析与制作		
任务一	认识寄存器	104
任务二	认识 JK 触发器	116

项目一 关门提醒器电路分析与制作

任务一 认识基本逻辑门电路 ①

学习目标：

【知识与技能】

1. 知晓与门的逻辑符号、逻辑表达式、真值表、逻辑功能。
2. 掌握单刀双掷开关的检测与使用方法。
3. 掌握芯片引脚识读方法，能根据芯片结构图，找出芯片的第 1 引脚、电源脚、接地脚、内部所包含的门电路。
4. 初步了解 TTL 系列和 CMOS 系列芯片的区别，认识其对电源电压的要求
5. 能测试 74LS08 逻辑功能，并正确使用。

【过程与方法】

1. 在学习活动单的指引下自主获取信息，并在小组合作、实验探究活动中，培养小组间沟通交流、协作完成实验探究的方法。
2. 建立由实验感知—表象—抽象的认识过程以及基本概念和规律的形成方法。

【情感态度与价值观】

1. 在分组合作探究活动中，培养自己的与人沟通交流和相互协作能力。
2. 参与实践操作，养成良好的实验习惯，培养实验操作能力，提高实验素质，培养实践操作能力和树立安全意识。

学习重点：基本逻辑门的逻辑符号、逻辑表达式、真值表、逻辑功能。

学习难点：基本逻辑门的逻辑功能。

学习方法：实验探研法。

学法指导：小组合作讨论法。

活动一：数字信号的性质

我来想：数字信号有哪两个取值？__和__。接电源电压 4.5V（5V）或者开关导通用什么取值表示？_____。接地 0V（0.2V）或者开关断开用什么取值表示？_____。

活动二：与门的基本特点

1.我来想：

① 请画出 74LS08 芯片内部结构图：

请指出芯片电源脚：____ 脚，电源范围：____ V。

接地脚：____ 脚。

观察其内部，指出由____ 个相同部分构成。

试说出哪个引脚分别是一组呢？

② 请在 74LS08 芯片实物图中标出其引脚号，并向组员介绍找到引脚排列的方法。



图 1- 1- 1 74LS08 芯片

2.我来测：用万用表 $R \times 1\Omega$ 档，测量单刀双掷开关（见图 1- 1- 2）

① 当开关往上拨，1、2 脚之间的电阻值是____，什么状态？____

2、3 脚之间的电阻值是____，什么状态？____

1、3 脚之间的电阻值是____。什么状态？____

② 当开关往下拨，1、2 脚之间的电阻值是____，

2、3 脚之间的电阻值是____，

1、3 脚之间的电阻值是____。

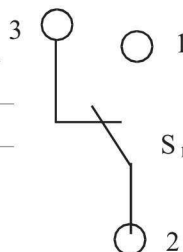


图 1- 1- 2 单刀双掷开关

我发现：2 脚的作用_____。

3.我来做：拟定实验步骤

① 根据图 1- 1- 4 要求，从元件柜中找出所有元器件，并检查元器件的质量。

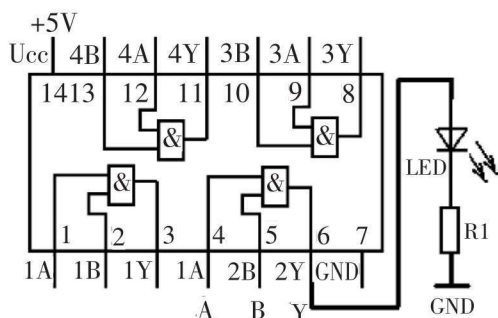


图 1- 1- 3

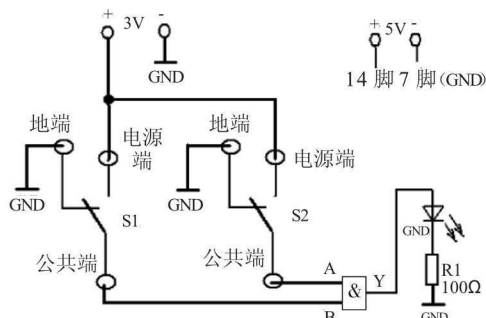


图 1- 1- 4

元器件名称	数量	检测结果	检查人
单刀双掷开关			
发光二极管			
实验台 +5V			
导线			

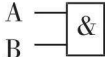
② 按图 1-1-4 要求，从 74LS08 芯片中任选出一组与门，将 A、B 与开关相连，Y 与发光二极管相连，并把芯片引脚号分别标注在图 1-1-4 的 A、B、Y 上。

③ 按图 1-1-4 接好地线，接通电源线，接好组子开关(注意钮子开关公共端问题)。

④ 测量：按照表 1 中输入 A、B 的状态，给输入端 A、B 输入高电平或者低电平，观察灯的亮灭。灯亮表示输出为“1”，灯不亮表示输出为“0”，将观察到的实验现象用“0”“1”来表示，填写在表中，同时用万用表测量输出端 Y 的电压值。

表 1 与门真值表			
A	B	Y	Y 端的电压值
0V	0V		
0V	5V		
5V	0V		
5V	5V		

4. 小组交流

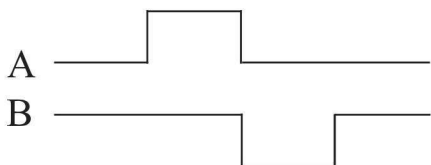
①  左图是：_____ 门电路的逻辑符号。

② 由表 1 可知与门电路的逻辑功能为_____。

③ 与门电路的逻辑表达式 $Y = ______$ 。

5. 我来画：

根据与门电路逻辑功能，试分析下列图 1-1-5 中 A、B 输入状态下，输出 Y 的结果如何，并用波形的方式画出输出端 Y 的波形。



Y:

图 1-1-5

A	B	Y

评价表一：

评价人：

考核分类	考核项目	考核指标	权重	实际得分
职业素养考核	考勤与着装	不迟到、不早退，不旷课，规范着装	5	
	课堂纪律	遵守课堂纪律，服从安排	5	
	职业行为 (生产管理、现场管理)	符合 5S (清洁、清理、整顿、标准、素养) 管理规定	5	
	行为态度	在实训过程中能积极主动，互助合作，实事求是，并进行安全操作	5	
	语言表达	能清楚流利陈述工作过程	5	
	方法能力	能分析出现的问题并提出解决方案	5	
	小计		30	

评价表二：

评价人：

考核分类	考核项目	考核指标	权重	实际得分
技能考核	实验	在规定时间内完成	5	
		电路识图搭建正确性	5	
		测试数据正确性	5	
		操作动作规范娴熟	5	
		正确操作仪器仪表	5	
		无损坏元器件	5	
	小计		30	

评价表三：

评价人：

考核分类	考核项目	考核指标	权重	实际得分
基础知识	信息收集及数据分析	信息收集有效	15	
		小组讨论观点符合课题要求	10	
		概念或规律表述正确	10	
		应用分析	5	
	小计		40	

任务二 认识基本逻辑门电路 ②

学习目标:

【知识与技能】

1. 知晓或门和非门的逻辑符号、逻辑表达式、真值表、逻辑功能。
2. 能根据芯片内部结构图, 识读 74LS32、74LS04 芯片的引脚功能。
3. 能测试 74LS32、74LS04 芯片的逻辑功能, 并运用逻辑功能绘制时序波形图。

【过程与方法】

1. 在学习活动单的指引下自主获取信息, 并在小组合作、实验探究活动中, 培养小组间沟通交流、协作完成实验探究的方法。

2. 建立由实验感知—表象—抽象的认识过程以及基本概念和规律的形成方法。

【情感态度与价值观】

1. 在分组合作探究活动中, 培养自己的与人沟通交流和相互协作能力。

2. 参与实践操作, 养成良好的实验习惯, 培养实验操作能力, 提高实验素质, 培养实践操作能力和树立安全意识。

学习重点: 或门和非门的逻辑符号、逻辑表达式、真值表、逻辑功能。

学习难点: 能运用或门和非门的逻辑功能进行时序图的分析。

学习方法: 实验探研法。

学法指导: 小组合作讨论法。

活动一: 与门的基本特点

我回忆: 1. 与门电路的逻辑符号:

2. 与门电路的逻辑功能为_____。

3. 与门电路的逻辑表达式 $Y=$ _____。

活动二: 或门的基本特点

1. 我来想: 请画出 74LS32 芯片内部结构图:

请指出芯片电源脚: _____ 脚, 电源范围: _____ V。

接地脚: _____ 脚。

观察其内部, 指出由_____个相同部分构成。

试说出哪个引脚分别是一组呢?

2.我来做：拟定实验步骤

① 根据图 1-2-2 要求，从元件柜中，找出所有元器件，并检查元器件的质量。

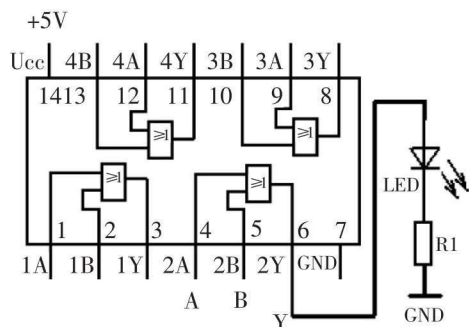


图 1-2-1

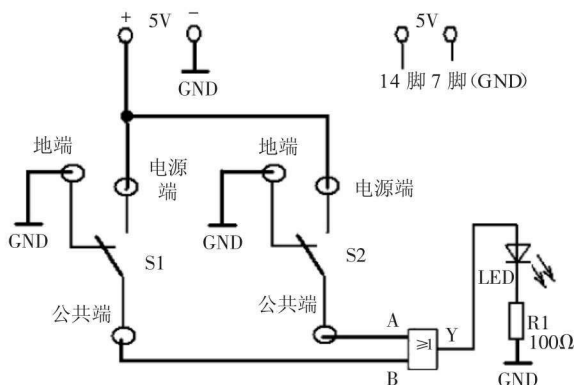


图 1-2-2

元器件名称	数量	检测结果	检查人
单刀双掷开关			
发光二极管			
实验台 +5V			
导线			

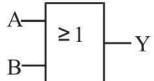
② 按图 1-2-2 要求，从 74LS32 芯片中任选出一组或门，将 A、B 与开关相连，Y 与发光二极管相连，并把芯片引脚号分别标注在图 1-2-2 的 A、B、Y 上。

③ 按图 1-2-2 接好地线，接通电源线，接好组子开关(注意钮子开关公共端问题)。

④ 测量：按照表 1 中输入 A、B 的状态，给输入端 A、B 输入高电平或者低电平，观察灯的亮灭。灯亮表示输出为“1”，灯不亮表示输出为“0”，将观察到的实验现象用“0”“1”来表示，填写在表中，同时用万用表测量输出端 Y 的电压值。

表 1 或门真值表			
A	B	Y	Y 端的电压值
0V	0V		
0V	5V		
5V	0V		
5V	5V		

4.小组交流

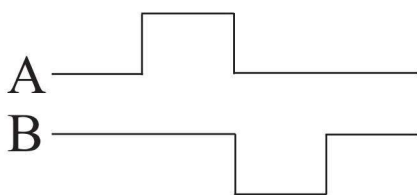
①  左图是：_____门电路的逻辑符号。

② 由表 1 可知或门电路的逻辑功能为_____。

③ 或门电路的逻辑表达式 $Y=$ _____。

5.我来画：

根据或门电路逻辑功能，试分析下列图 1-2-3 中 A、B 输入状态下，输出 Y 的结果如何，并用波形的方式画出输出端 Y 的波形。



Y:

A	B	Y

图 1-2-3

活动三：非门的基本特点

1.我来想：

① 请画出 74LS04 芯片内部结构图：

请指出芯片电源脚：_____脚，电源范围：_____V。

接地脚：_____脚。

观察其内部，指出由_____个相同部分构成。

试说出哪个引脚分别是一组呢？

2.我来做：拟定实验步骤

① 仿照图 1-2-2，设计测试 74LS04 芯片逻辑功能的实物连线图，并将图画在下面的空白处。

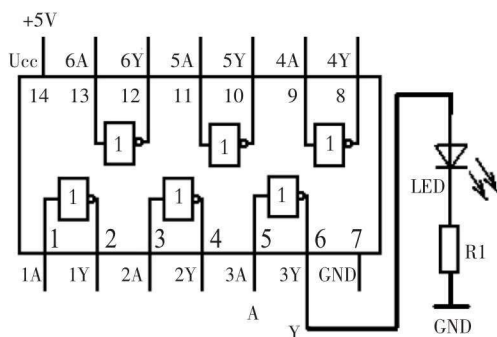


图 1-2-4

图 1-2-5 实物图

② 根据图 1-2-5 实物连线图的要求，从元件柜中，找出所有元器件，并检查元器件的质量。

元器件名称	数量	检测结果	检查人
单刀双掷开关			
发光二极管			
实验台 +5V			
导线			

③ 按图 1-2-5 实物连线图的要求，从 74LS04 芯片中任选出一组非门，将 A 与开关相连，Y 与发光二极管相连，并把芯片引脚号分别标注在实物连线图的 A、Y 上。

④ 按图 1-2-5 实物连线图，接好地线，接通电源线，接好钮子开关（注意钮子开关公共端问题）。

⑤ 测量：按照表 2 中输入 A 的状态，给输入端 A 输入高电平或者低电平，观察灯的亮灭。灯亮表示输出为“1”，灯不亮表示输出为“0”，将观察到的实验现象用“0”“1”来表示，填写在表中，同时用万用表测量输出端 Y 的电压值。

表 2 非门真值表		
A	Y	Y 端的电压值
0V		
5V		

4. 小组交流（参考课本 P7-8 页）

① A  Y 左图是：_____ 门电路的逻辑符号。

② 由表 2 可知非门电路的逻辑功能为_____。

③ 非门电路的逻辑表达式 $Y=$ _____。

5. 我来画：

根据非门电路逻辑功能，试分析下列图 1-2-6 中 A 输入状态下，输出 Y 的结果如何，并用波形的方式画出输出端 Y 的波形。



Y:

A	Y

图 1-2-6

项目一 关门提醒器电路分析与制作

评价表一：

评价人（自评）：

考核分类	考核项目	考核指标	权重	实际得分
职业素养考核	考勤与着装	不迟到、不早退，不旷课，规范着装	5	
	课堂纪律	遵守课堂纪律，服从安排	5	
	职业行为 (生产管理、现场管理)	符合 5S(清洁、清理、整顿、标准、素养)管理规定	5	
	行为态度	在实训过程中能积极主动，互助合作，实事求是，并进行安全操作	5	
	语言表达	能清楚流利陈述工作过程	5	
	方法能力	能分析出现的问题并提出解决方案	5	
	小计		30	

评价表二：

评价人（组长评）：

考核分类	考核项目	考核指标	权重	实际得分
技能考核	实验	在规定时间内完成	5	
		电路识图搭建正确性	5	
		测试数据正确性	5	
		操作动作规范娴熟	5	
		正确操作仪器仪表	5	
		无损坏元器件	5	
	小计		30	

评价表三：

评价人（师评）：

考核分类	考核项目	考核指标	权重	实际得分
基础知识	信息收集及数据分析	信息收集有效	15	
		小组讨论观点符合课题要求	10	
		概念或规律表述正确	10	
		应用分析	5	
	小计		40	

任务三 认识复合逻辑门电路 ①

学习目标:

【知识与技能】

- 1.知晓与非门、或非门的逻辑符号、逻辑表达式、真值表、逻辑功能。
- 2.能根据芯片内部结构图,识读 74LS00、74LS02 芯片的引脚功能。
- 3.会根据与非、或非逻辑功能测试 74LS00、74LS02 芯片的好坏。
- 4.能运用与非、或非逻辑功能,进行电路逻辑关系的分析,并能正确绘制相应的时序波形。

【过程与方法】

- 1.在学习活动单的指引下自主获取信息,并在小组合作、实验探究活动中,培养小组间沟通交流、协作完成实验探究的方法。
- 2.建立由实验感知—表象—抽象的认识过程以及基本概念和规律的形成方法。

【情感态度与价值观】

- 1.在分组合作探究活动中,培养自己的与人沟通交流和相互协作能力。
- 2.参与实践操作,养成良好的实验习惯,培养实验操作能力,提高实验素质,培养实践操作能力和树立安全意识。

学习重点: 与非门和或非门基本逻辑门的逻辑符号、逻辑表达式、真值表、逻辑功能。

学习难点: 能运用与非、或非逻辑功能,进行电路逻辑关系的分析,并正确绘制相应的时序波形。

学习方法: 实验探研性学习。

学法指导: 小组合作讨论法。

活动一: 基本逻辑门的基本特点

我回顾: 填写下表

基本逻辑门	与	或	非
逻辑符号			
逻辑表达式			
逻辑功能			

活动二：与非门的基本特点

1.我来想：请画出 74LS00 芯片内部结构图：

请指出芯片电源脚：____脚，电源范围：____V。
接地脚：____脚。
观察其内部，指出由____个相同部分构成。
试说出哪个引脚分别是一组呢？

2.我来做：拟定实验步骤

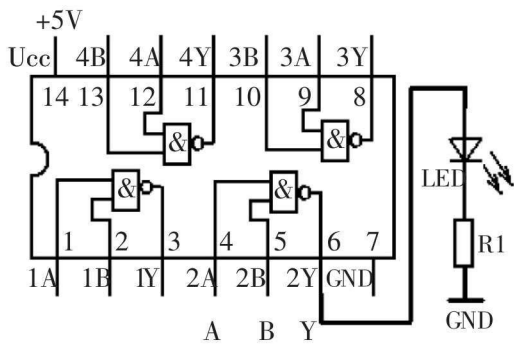


图 1- 3- 1

图 1- 3- 2 实物连接图

- ① 设计测试 74LS00 芯片逻辑功能的实物连线图，并将图画在下面的空白处。
- ② 根据实物连线图的要求，从元件柜中，找出所有元器件，并检查元器件的质量

元器件名称	数量	检测结果	检查人
单刀双掷开关			
发光二极管			
实验台 +5V			
74LS00			

- ③ 按图 1-3-2 实物连线图要求，从 74LS00 芯片中任选出一组与非门，将 A、B 与开关相连，Y 与发光二极管相连，并把芯片引脚号分别标注在图 1-3-2 的 A、B、Y 上。
- ④ 按图 1-3-2 实物连线图，接好地线，接通电源线，接好组子开关（注意组子开关公共端问题）。
- ⑤ 测量：按照表 1 中输入 A、B 的状态，给输入端 A、B 输入高电平或者低电平，