

目 录

学习情境 1 手机充电器的制作与调试	1
学习目标	1
知识导图	2
任务书	3
任务分组	3
获取信息	3
工作计划	5
进行决策	6
工作实施	6
评价反馈	8
学习情境的相关知识点	9
知识点 1: 二极管	9
知识点 2: 整流电路	12
知识点 3: 滤波电路	15
知识点 4: 稳压电路	17
任务拓展	21
拓展阅读	21
习题检测	22
学习情境 2 门铃控制电路的制作与调试	24
学习目标	24
知识导图	25
任务书	26
任务分组	26
获取信息	26
工作计划	27
进行决策	29
工作实施	29
评价反馈	31
学习情境的相关知识点	32
知识点 1: 晶体三极管	32
知识点 2: 三极管放大电路	41
任务拓展	48
拓展阅读	48



习题检测	48
学习情境3 手持功率放大器的制作与调试	52
学习目标	53
知识导图	53
任务书	55
任务分组	55
获取信息	55
工作计划	58
进行决策	59
工作实施	60
评价反馈	61
学习情境的相关知识点	62
知识点1:放大电路中的反馈	62
知识点2:集成运算放大器	65
知识点3:功率放大器	72
任务拓展	78
拓展阅读	78
习题检测	79
学习情境4 报警器的制作与调试	81
学习目标	81
知识导图	82
任务书	83
任务分组	83
获取信息	83
工作计划	84
进行决策	85
工作实施	85
评价反馈	87
学习情境的相关知识点	88
知识点1:自激振荡	88
知识点2:常用振荡电路	89
知识点3:石英晶体振荡电路	95
任务拓展	96
拓展阅读	97
习题检测	97
学习情境5 表决显示电路的制作与调试	99
学习目标	99
知识导图	100

任务书	101
任务分组	101
获取信息	101
工作计划	102
进行决策	104
工作实施	104
评价反馈	106
学习情境的相关知识点	108
知识点 1:基本逻辑门电路	108
知识点 2:复合逻辑门电路	110
知识点 3:集成逻辑门电路	113
知识点 4:逻辑代数	116
知识点 5:编码器	119
知识点 6:译码器	124
任务拓展	128
拓展阅读	128
习题检测	129
学习情境 6 抢答器的制作与调试	132
学习目标	133
知识导图	133
任务书	135
任务分组	135
获取信息	135
工作计划	136
进行决策	137
工作实施	138
评价反馈	140
学习情境的相关知识点	141
知识点 1:基本 RS 触发器	141
知识点 2:同步 RS 触发器	143
知识点 3:JK 触发器	144
知识点 4:D 触发器	148
知识点 5:时序逻辑电路	150
知识点 6:寄存器	152
任务拓展	156
拓展阅读	156
习题检测	158



学习情境 7 数字钟电路的安装与调试	160
学习目标	160
知识导图	161
任务书	162
任务分组	162
获取信息	162
工作计划	164
进行决策	165
工作实施	166
评价反馈	167
学习情境的相关知识点	168
知识点 1: 什么是计数器	168
知识点 2: 常见脉冲产生电路及应用	175
知识点 3: 555 定时器	180
任务拓展	184
拓展阅读	185
习题检测	185
学习情景 8 仿真技术基础	188
参考文献	193

学习情境 1

手机充电器的制作与调试

手机充电器是一种将电能转换为手机电池能量的关键设备,它的制作涉及电子技术、材料科学和制造工艺等多个领域。通过本模块的学习,您将掌握如何制作一个具有基本功能的手机充电器,包括电路设计、元件选择和装配、测试与优化等。同时,希望本模块的学习能够为您在相关领域的学习与实践提供一定的帮助。手机充电器的实物如图 1-1 所示。

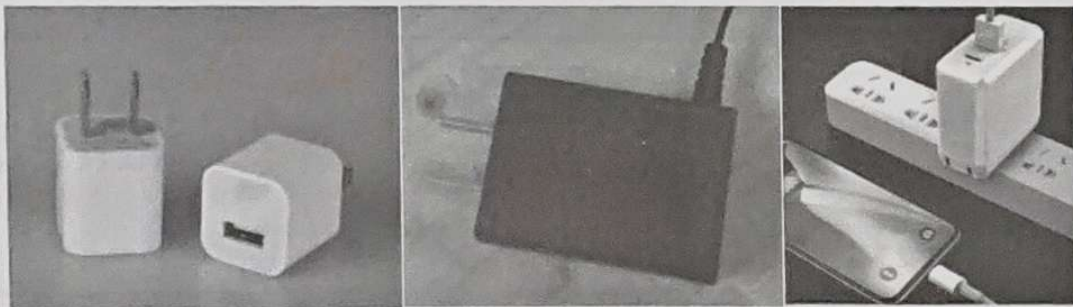


图 1-1 手机充电器的实物



学习目标

【知识目标】

1. 掌握手机充电器的电路设计和元件选型的基本原理和方法;
2. 学会使用常见的电子测量仪器进行电路调试和性能测试;
3. 掌握基本的电子元器件的识别、检测与焊接技能;
4. 能够根据实际需求,设计制作出一个符合要求的手机充电器。

【能力目标】

1. 能用万用表判别二极管的引脚极性和质量优劣;
2. 通过示波器观察电路中各点的波形,进一步熟悉各部分电路的作用及工作原理;
3. 能在实际电路图中识读各部分电路,通过估算,合理选择各元件的参数;



4. 会安装和调试完整的直流稳压电源电路;
5. 会判断并检修集成稳压电源的简单故障;
6. 能使用 Multisim 或高版本电路软件绘制模拟电路图,正确连接电子元器件、仪器仪表,进行电路参数测试和仿真试验。

【素养目标】

1. 通过项目的分组实施培养学生的团队合作精神;
2. 严谨求实,团队成员研讨分析与有效合作;
3. 通过课外收集资料、拟定方案等活动培养学生自主探究的学习习惯;
4. 自主、安全地按照操作规程进行电路模拟仿真、连线及测试;
5. 自觉保持、维护实训室卫生、环境安全等要求。



知识导图

手机充电器电路知识导图如图 1-2 所示。



图 1-2 知识导图

任务书

任务书

专业班组		班长		日期	
学习任务：手机充电器是一种常见的电子设备，用于给手机等移动设备充电。本项目要求设计一个简易的手机充电器的电路。 设计要求：基于以上项目背景，设计一个满足以下要求的手机充电器电路。 输入电压：AC 100~240 V, 50/60 Hz。 输出电压：DC 5 V					
检查意见：					
签章：					

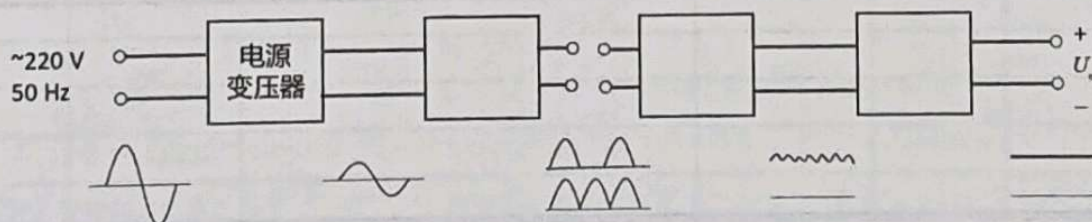
任务分组

学生任务分配表

组长	职责			
组员	姓名	任务	姓名	任务

获取信息

引导问题 1：请填写手机充电器电路的电路框图。





引导问题 2: 根据上面框图分析各个步骤的作用。

电源变压器: _____

第二个框: _____

第三个框: _____

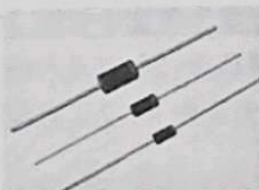
第四个框: _____

U_o : _____

引导问题 3: 看图识别元器件。



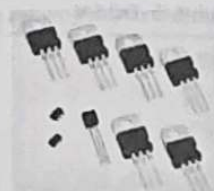
()



()



()



()

引导问题 4: 电路装配工具有哪些? ()

A. 螺丝刀

B. 斜口钳

C. 尖嘴钳

D. 电烙铁

E. 铅笔

F. 美工刀

引导问题 5: 数字万用表测量电阻的步骤。

①将黑表笔插进“_____”孔, 红表笔插进“_____”孔中。

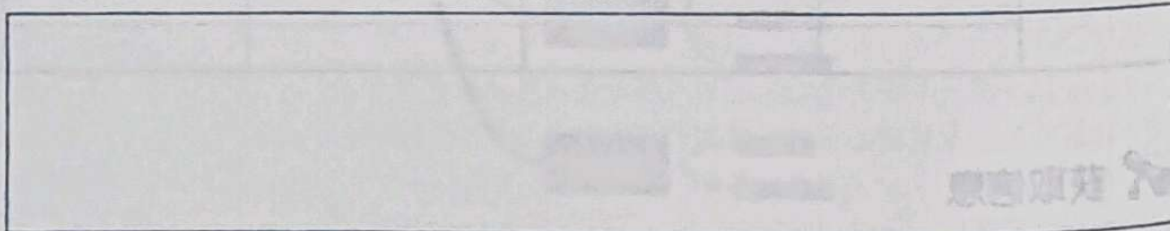
②把旋钮打到“_____”量程适当的位置。

③分别用黑红表笔接在电阻两端金属部位, 读取显示屏上显示的数据。测量中可以用手接触电阻, 但_____ (要或不要) 把手同时接触电阻两端, 因为人是导体, 这样会影响测量精确度。读数时, 要保持表笔跟电阻两端金属部位是接触的。

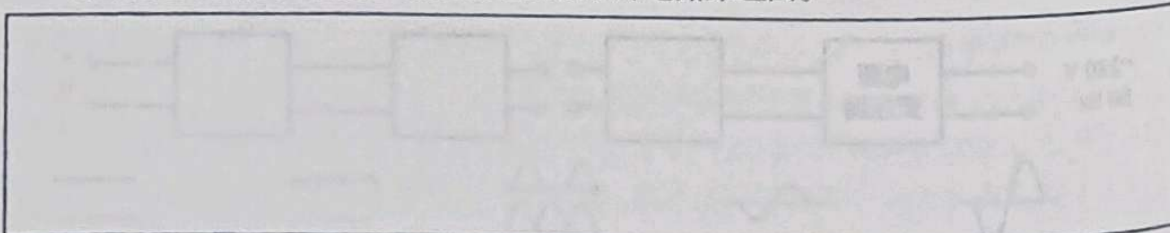
引导问题 6: 二极管 1N4148 正向导通电压是_____ V, 红色发光二极管的导通电压是_____ V, 绿色发光二极管的导通电压是_____ V。

引导问题 7: 三端稳压 7805 加散热片的原因是_____。

引导问题 8: 请画出共阳极七段数码管电路图。



引导问题 9: 请画出发光二极管的电源指示灯电路原理图。



引导问题 10: 请写出电源滤波电容选择方法。



工作计划

1. 制定工作方案。

() 工作方案

步骤	工作内容	负责人
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

2. 写出直流稳压电源的工作原理。

3. 列出仪表、工具、耗材和器件清单。

仪表、工具、耗材和器件清单

序号	名称	型号与规格	单位	数量	备注



4. 请画出手机充电器的布置图、接线图。



进行决策

1. 各组派代表阐述设计方案。

2. 各组对其他组的设计方案提出自己不同的看法并记录。

3. 教师结合大家完成的情况进行点评,选出最佳方案。



工作实施

(1) 根据知识链接中的步骤对电路进行仿真操作(扫二维码观看仿真过程);完成后进行截屏,录屏,并上交作品;电路原理图如图 1-3 所示。



手机充电器电路设计仿真



手机充电器电路装配



手机充电器电路调试与测量

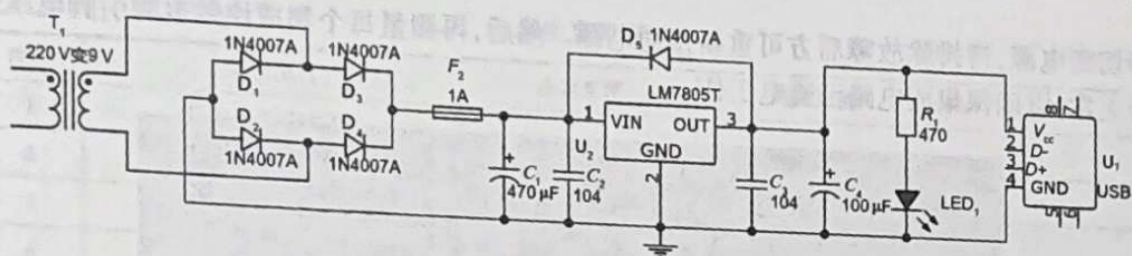


图 1-3 手机充电器电路原理图

(2) 按照本组制定的计划(最佳方案)实施手机充电器电路安装。

① 领取元器件及材料,元器件清单如表 1-1 所示。

表 1-1 元器件清单

序号	名称	编号	封装	数量	备注
1	电解电容 470 μ F	C_1	CAP-D3.0 $\times$ F1.5	1	
2	电容 104	C_2, C_3	RAD-0.1	2	
3	电解电容 100 μ F	C_4	CAP-D3.0 $\times$ F1.5	1	
4	1N4007A	D_1, D_2, D_3, D_4, D_5	DO-41_BD2.4-L4.7-P8.70-D0.9-RD	5	
5	LED-TH-3 mm_R	LED ₁	LED-TH_BD3.0_RED	1	
6	电阻 470	R_1	R_AXIAL-0.3	1	
7	变压器 220 V 变 9 V	T_1	XFMR-SMD_PE-68386NLT	1	
8	保险丝 1 A	U_1	FUSE-TH_BD5.8-L22.5-P26.50-D0.7	1	
9	LM7805T	U_2	TO-220-3_L10.0-W4.5-P2.54-L	1	
10	USB	U_3	USB-A-TH_USB-AF-DIP-540-HW	1	

② 检查元器件。元器件的选型及检测需先对元器件进行选配,保证元器件的完好性;每组对所选配元器件进行一一检查核对;印制电路板(Printed Circuit Board, PCB)装配前也需进行检测。

③ PCB 板的焊接装配。元器件安装顺序遵循先小后大、先低后高、先里后外的原则。注意元器件的正负极,比如二极管的正负极性,电解电容的正负极性,三端稳压芯片的方向等。手机充电器 PCB 板实物图如图 1-4 所示。

(3) 进行电路调试,步骤如下。

① 检查电路。任何组装好的电子电路,在通电调试之前,必须认真检查电路连线是否有错误。对照电路图,按一定的顺序逐级对应检查。特别要注意检查电源是否接错,电源与地是否有短路,二极管方向和电解电容的极性是否接反,集成电路和晶体管的引脚是否接错,轻轻拔一拔元器件,观察焊点是否牢固,等等。

② 通电观察。一定要调试好所需要的电源电压数值,并确定电路板电源端无短路现象后,才能给电路接通电源。电源一经接通,不要急于用仪器观测波形和数据,而是要观察是否有异常现象,如冒烟、异常气味、放电的声光、元器件发烫等。如果有,不要惊慌失措,应立



即切断电源,待排除故障后方可重新接通电源。然后,再测量每个集成块的电源引脚电压是否正常,以确保集成电路已通电工作。

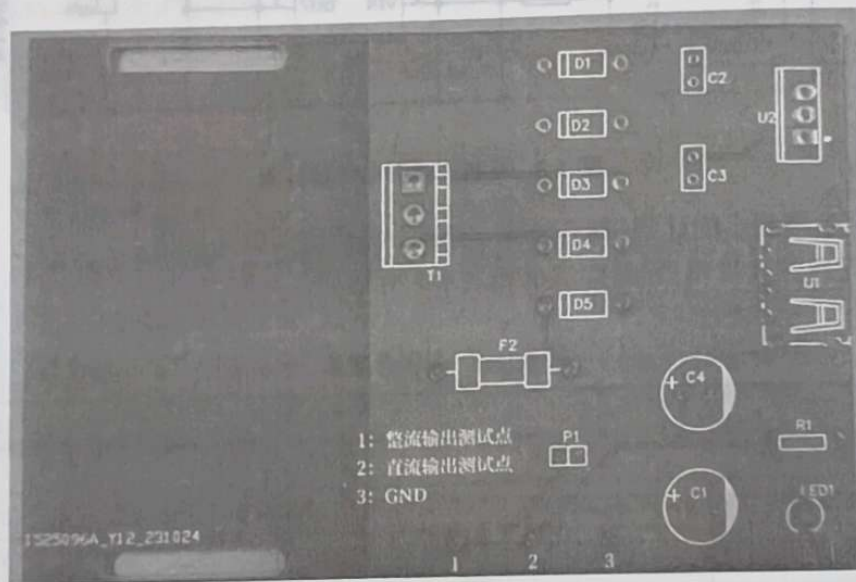


图 1-4 手机充电器 PCB 板实物图

③指标测试。对项目要求的技术指标进行测试并记录测试数据,对测试数据进行分析,最后作出测试结论,以确定电路的技术指标是否符合设计要求。如有不符,则应仔细检查问题所在,一般是对某些元件参数加以调整和改变。若仍达不到要求,则应对某部分电路进行修改,甚至要对整个电路重新加以修改。因此,在设计的全过程中,要认真、细致,考虑问题也要周全谨慎。尽管如此,出现局部返工也是难免的。



评价反馈

各组代表展示作品,介绍任务的完成过程。作品展示前准备阐述资料,填写阐述项目表,并完成下列评价表。

学生自评表

任务	完成情况记录
任务是否按计划时间完成	
相关理论完成情况	
技能训练情况	
任务完成情况	
任务创新情况	
材料上交情况	
收获	

学生互评表

序号	评价项目	小组互评	教师评价	总评
1	任务是否按时完成			
2	材料完成上交情况			
3	作品质量			
4	语言表达能力			
5	小组成员合作面貌			
6	创新点			

教师评价表

序号	评价项目	自我评价	互相评价	教师评价	综合评价
1	学习准备				
2	引导问题填写				
3	规范操作				
4	完成质量				
5	关键操作要领掌握				
6	完成速度				
7	5S 管理、环保节能				
8	参与讨论主动性				
9	沟通协作				
10	展示汇报				

注:评价等级统一采用 A(优秀)、B(良好)、C(合格)、D(努力)四级。

学习情境的相关知识点

知识点 1:二极管

一、二极管的结构与符号

1. 二极管的结构

二极管是一种用半导体材料(硅或锗)制成的器件。它有两根引线,一根叫正极,一根叫负极,如图 1-5(a)所示。二极管的导电性质很特殊,它只允许电流从它的正极流向负极,因此具有单向导电特性。

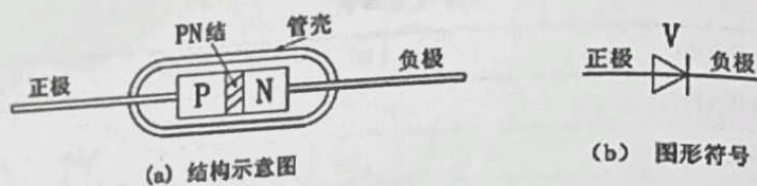


图 1-5 二极管结构图

2. 二极管的符号

二极管在电路中用文字符号 V 或者 VD 表示,二极管的图形符号如图 1-5(b)所示。

二、二极管的种类

半导体二极管的类型很多,常见的二极管外形如图 1-6 所示。

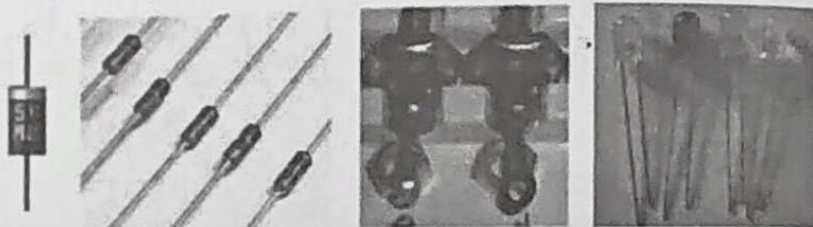


图 1-6 常用二极管的实物图

按材料分类,二极管可分为硅管和锗管;按内部结构分类,二极管可分为点接触型、面接触型和平面型等;按用途分类,二极管又可分为普通管、整流管、检波管、开关管及各种特殊功能的二极管。以下介绍几种常用的具有特殊功能的二极管。

(1)稳压二极管。稳压二极管是一种利用 PN 结反向击穿特性制成的起稳压作用的二极管,广泛应用于稳压电源和限幅电路中,符号如图 1-7(a)所示。

(2)发光二极管。发光二极管在半导体中掺入特殊的杂质。当它导通时,会发出各种颜色的光,常用作显示器件,也可制成照明灯具,符号如图 1-7(b)所示。

(3)光电二极管。光电二极管也称为光敏二极管,是将光信号转变成电信号的常用器件,可用于对光的测量,符号如图 1-7(c)所示。光敏二极管广泛应用于遥控报警及光电传感器中。另外,大面积的光电二极管能将光能直接转换为电能,可作为一种能源,称为太阳能电池。



(a) 稳压二极管 (b) 发光二极管 (c) 光电二极管

图 1-7 特殊功能二极管