

第1章 绪 论

本章简要介绍了实验与实训课程的目的与要求，实验要求与实验规范，实验的步骤与实验报告的撰写要求等，使读者能够对这门课程的地位和作用有一个整体的认识。

1.1 实验目的与要求

1.1.1 课程的性质

“电路电子技术实验与实训”包括电工电路实验（电工实验、电路实验）、模拟电子技术实验、数字电子技术实验和电子实训两大类四大部分，是电类基础课程重要的实践性教学环节，主要任务是配合理论课程的教学，着重培养学生掌握电工电子技术实验基本技能以及应用电工基础理论分析解决实际问题能力。

1.1.2 课程的目的

实验是电类基础课程重要的实践性教学环节，通过学习电类实验的技术和方法，巩固和加深理解所学的知识，提高动手操作能力，树立严谨的科学作风。实验的主要目的是：

1. 培养学生的基本实验技能，熟悉基本元器件，掌握常用电子仪器的正确使用方法，具备基本电路的设计、分析与制作方法，具有设计简单功能电路的能力；
2. 培养理论联系实际，分析和解决实际问题的能力，巩固和加深所学到的基础理论知识，逐步培养敏锐的观察力，能够在实验中学会发现问题、分析问题并学习解决问题；
3. 培养独立工作的能力，能够自行阅读与钻研实验教材和文献资料，掌握实验原理及方法，做好实验前的准备；
4. 培养科学的思维方法，严谨的科学作风和实事求是的治学态度；
5. 培养书写表达的能力，掌握科学与工程实践中的数据处理与分析方法，建立误差与不确定度的概念，正确记录和处理实验数据，绘制曲线，分析说明实验结果，撰写合格的实验报告，逐步培养科学技术报告和科学论文的写作能力；
6. 养成安全用电、爱护公物的良好习惯，团结互助的优良品德。

1.1.3 一般要求

通过实验培养学生的动手能力、独力操作能力和创新能力，要求学生熟悉电子技术应用中常见的典型元器件的应用，要学会使用常用的电子仪器，掌握电子电路的分析、组装、调试、故障排除及设计的方法，掌握常用电子电路计算机辅助设计软件的使用方法。能够根据技术要求设计功能电路、小系统，从而培养学生分析和解决实际问题的能力。其具体要求如下。

1. 熟悉常用电子元器件

电子元器件品种繁多且不断更新，要求学生根据自己的需要选择合适的元件并测试元件

的好坏，并会用其他元器件替换。只有熟悉电子元器件的性能、用途、技术参数、使用方法、更换方法及典型应用，才能设计和制作出合格的电路。电子元器件手册提供了元器件技术参数，因此电类专业的学生必须学会如何查阅器件手册。通过各种器件手册，可以不断了解新的器件，有利于设计和制作电路以及维修电路，同时可以扩展知识，提高实践能力。

2. 熟练使用常用仪器

只有选择与实验电路特性相应的测试仪器，才可能取得正确的测量结果。对于电类学科的学生来说，正确调整和采用合理的测量方法使用电子仪器，是电类实验和科学研究的基础，也是培养学生实验能力的重要内容之一。常用电子仪器有示波器、信号发生器、万用表、稳压电源、频谱仪、失真度分析仪等。电子技术实验主要完成电压或电流的波形、频率、周期、相位、有效值、峰值、脉冲波形参数、失真度、频谱以及电子电路主要技术指标的测量。

3. 具备一定的电路组装与调试技能

电路的组装技术是电子电路实验的基本教学内容和必须掌握的一项基本技术，它直接影响电路的基本特性和安全性。正确的组装方法和合理的布局，不仅使电路整齐美观，而且能提高电路工作的可靠性，便于检查和排除故障。

准确地分析、寻找、排除故障而调试好电路，对从事电子技术及其有关领域工作的人员来说是不可缺少的基本技能。实验中出现故障是正常现象，并不是件无益的事情，在排除故障的过程中可以提高分析问题、解决问题的能力，找到改进实验的途径，并提高实验的兴趣。

4. 了解仿真工具的使用

掌握常用电子电路计算机辅助设计软件的使用方法，利用仿真软件能够根据技术要求设计功能电路、小系统。电子系统的计算机仿真已经成为电子工程技术人员的基本技术和工程素质之一。通过仿真实验教学，使学生掌握各种仿真软件的应用、具有的功能特点，学会电子电路现代化的设计方法。以电子计算机辅助设计为基础的电子设计自动化技术已经渗透到电子系统和专用集成电路设计的各个环节中。

5. 养成独立实验的习惯

通过实验，逐步培养学生独立解决问题的能力，独立完成相应的设计任务（查问资料、方案确定、元器件选择、仿真验证、安装调试），提高解决实际问题的能力。

6. 撰写实验报告

能够独立撰写出严谨、有理论分析、实事求是、文理通顺、字迹端正的实验报告，具有一定的处理数据和分析误差的能力。实验报告是实验课学习的重要组成部分。通过撰写实验报告，可为学生将来从事科学研究以及工程技术开发的论文撰写打好基础。

1.2 实验要求与规范

1.2.1 实验要求

1. 实验前认真预习，完成预习报告，预习报告应包括实验设计和实验步骤，未完成预习

报告的同学不能参加实验；

2. 实验中应按照正确的操作规程使用仪器和设备，记录观测的数据和现象，完成实验后应经指导教师验收结果；

3. 实验后应认真完成实验报告，并将实验报告与预习报告和实验中记录的数据一起及时交给指导教师；

4. 指导教师将根据学生实验前的预习情况，实验课上的表现，以及实验报告的完成情况来评定成绩。

1.2.2 实验规则

1. 按时到达实验室上课，因故不能参加需事先请假，并申请调整实验时间；

2. 进入实验室必须穿戴整齐，不允许穿拖鞋等进入实验室；

3. 实验前检查实验台上的各类工具是否齐全，仪器是否工作正常等。如有异常，应立即向实验室管理老师报告；

4. 严禁带电接线、拆线或改接线路；

5. 接线完毕后，要认真复查，确信无误后，经教师检查同意，方可接通电源进行实验；

6. 实验过程中如果发生事故，应立即关断电源，保持现场，报告老师；

7. 实验完毕后，先由本人检查实验数据是否符合要求，然后再请教师检查，经教师认可后拆线，收拢仪器和工具，待老师检查后才能离开；

8. 室内仪器设备不准随意搬动调换，非本次实验所用的仪器设备，未经教师允许不得动用。在弄懂仪表、仪器及设备的使用方法前，不得贸然使用。若损坏仪器设备，必须立即报告老师，作书面检查，责任事故要酌情赔偿；

9. 实验过程中要严肃认真，保持安静、整洁的学习环境；

10. 保持实验室的环境清洁。

1.2.3 学生实验手则

1. 实验前认真预习，仔细阅读实验指导，复习有关理论，明确实验的目的、原理、方法、步骤和预期结果。

2. 保持实验室安静，实验时应按实验指导和老师的要求操作，认真观察，仔细测试，如实记录，联系理论思考分析，不得抄袭他组的实验结果。

3. 正确使用仪器设备，不准动用与本实验无关的仪器设备，未经老师同意，不得动用其他实验小组的器材。

4. 使用计算机时不得使用与教学程序无关的软件，不得自行删除或添加程序及密码，否则后果由该实验小组负责。实验文件保存在“我的文档”中，实验结束后把保存的文件删除。

5. 实验后整理实验记录，独立书写实验报告。

1.2.4 安全用电规则

安全用电是实验中必须高度重视的问题，为了在实验过程中，确保人身和设备安全，在做电类实验时，必须严格遵守下列安全用电规则：

1. 接线、改接、拆线都必须在切断电源的情况下进行，即先接线后通电，先断电再拆线；

2. 在电路通电情况下，人体严禁接触电路中不绝缘的金属导线或连接点等带电部位。万

一遇到触电事故，应立即切断电源，进行必要的处理；

3. 实验中，特别是设备刚投入运行时，要随时注意仪器设备的运行情况，如发现有超量程、过热、异味、异声、冒烟、火花等，应立即断电，并请老师检查；

4. 实验时应精神集中，同组同学必须密切配合，接通电源前须通知同组同学以防止触电事故；

5. 了解有关电器设备的规格、性能及使用方法，严格按额定值使用。注意仪表的种类、量程和连接使用方法，例如不得用电流表或万用表的电阻、电流挡测电压，功率表的电流线圈不能并联在电路中等；

6. 为了确保仪器设备安全，在实验室电柜、实验台及各仪器中通常都安装有电源熔断器，应注意按规定的容量调换熔断器，切勿随意代用；

7. 实验中不得随意扳动、旋转仪器面板上的旋钮和开关，需要使用时也不要用力过猛地扳动或旋转；

8. 实验结束后应有条理地关闭各种仪器的电源，清理桌面，拔掉烙铁电源插头及各仪器面板上的控制旋钮放到正确的“准备”位置上。特别是万用表量程应置于空挡，如无空挡则应置于交流电压量程的最高挡，不应该置于电阻挡，更不应该置于电流挡。

1.3 实验步骤与报告

1.3.1 实验步骤

1. 预习

实验前要认真阅读实验指导书，明确实验目的，了解实验原理、线路、方法和步骤，看懂（或自行拟定）实验电路图，搞清仪器设备的使用，对实验中要观察哪些现象、记录哪些数据做到心中有数，并备好记录表格。

验证型实验：首先，将实验内容所涉及的知识进行归类，在教科书上找到相应的部分，熟读，要重点掌握实验思路、实验原理、步骤。弄清各元器件的作用，查阅有关资料，对实验所用的元器件，根据器件手册查出所用器件的外部引脚排列、主要参数、功能等；对实验所用的仪器设备要了解清楚其功能、使用方法、注意事项和测试条件（需要输入的信号种类、频率、幅度等）。要具体计算出电路各项指标的理论值，或估计其输出结果并进行仿真分析，以便实验过程中随时将实验结果与理论值进行对比，为电路进一步调试打下基础。

设计型实验：要先进行电路设计，并写出设计思路、有关电路参数计算、选择具体步骤（包括实验电路的调试步骤和测试步骤），画出的电路图中的元器件符号要标准，参数要符合系列化标准值。在经过检索相关技术资料后，完成初步设计，采用仿真软件对设计方案进行仿真，验证正确后方可搭设电路。

2. 实施实验

1) 准备工作

到实验室后，应先认真听取指导教师对本次实验的说明，然后到指定的台位做好下列准备工作：

- 清点仪表设备是否齐全完好，并了解它们的使用方法；
- 做好本组同学之间的接线、操作、记录、监护等项工作的分工。

2) 连接实验线路

在断开电源的情况下按实验电路接线。接线是很重要的一步，往往短路事故、仪表反偏、设备损坏，都是由这一步造成的。

一般先接主要的串联电路，然后再连接分支电路。连结要牢靠，所有仪表设备的布局及布线，要尽量做到安全、方便、整齐和减少相互影响。接线完成后，同组同学进行互检，确认无误后，报告指导教师复检。严禁未检查就接通电源！

3) 接通实验电源

接通电源时要眼观全局，注意观察仪表设备有无异常，若有异常，立即切断电源，查出原因，排除故障，方可进行实验。

4) 操作、观察、读取数据

- 操作前要做到心中有数、目的明确、胆大心细，并认真观察实验现象。应正确、完整、清楚地做好数据记录，这是实验的原始数据；
- 测试时，手不得接触测试笔或探头金属部位，以免影响测试结果；
- 对综合、设计型实验，先进行单元分级调试，再进行级联，最后进行整个系统的调试；
- 认真测量数据并观察现象，实事求是。交流测量时应注意所用仪器的频率范围是否符合要求；合理地选择测量仪器的量程，认真记录，将实验测得的数据和波形记录在实验者自己设计的表格之内，作为原始实验数据；
- 实验内容完成后，应立即分析实验数据，及时与理论分析结果加以比较，查看误差是否在 10%以内，如发现有较大差异，找出误差原因后，决定是否重新实验，或请指导教师共同查找原因，一般要先从电源电压值及连接是否正确开始，逐项检查各仪表、设备、元器件的位置、极性及连线是否正确，系统中所有仪表、设备、元器件的接地是否“共地”，从实验方法、数据读测的方法和正确性以及各种外界干扰等方面寻找原因，出错原因排除后重新测量；
- 实验中测量的原始数据应交指导教师检查，数据如果有误，需重新测量；教师检查数据正确并签字后，方可改接电路继续实验或最终拆除线路。

5) 实验结束

- 实验结束后，先关掉仪器设备电源，拔线时手要捏住导线的底部，以防导线断开；
- 把仪器放置整齐，连接线归拢好，清点仪器设备，整理好实验台，并将实验元器件交给指导教师后，方可离开实验室；
- 当发生仪器设备损坏事故时，应及时报告指导教师，按有关实验管理规定处理；
- 安排值日生打扫卫生。

1.3.2 实验报告

实验完成后，实验者必须撰写实验报告。撰写实验报告的过程是对实验进行总结和提高的过程。通过这个过程可以加深对实验现象和内容的理解，更好地将理论和实际结合起来，这也是提高表达能力的重要环节，同时，撰写技术文件是工程技术人员应有的素质和能力。

1. 实验报告是考查学生学习态度和实验表现的重要依据，也是学生进行理论和实验知识复习的材料。电类基础课程实验，均要求每位学生独立完成实验报告。实验报告首页应正确填

写班级、实验小组和姓名。实验报告应认真书写，字迹整洁；

2. 实验报告中包括实验目的、实验结果和分析、实验结论、思考题等项目。要求结论简明且正确、分析合理、讨论深入、文理通顺、符号标准、字迹端正、图表清晰；

3. 实事求是地对实验数据进行计算、绘图和误差分析。将实验结果与理论值或标称值进行比较，求出相对误差，要分析产生误差的原因并提出减少实验误差的措施。切忌不要为了接近理论数据，而有意修改原始记录；

4. 针对实验中遇到的问题、出现的故障现象等，根据实验结果和实验方案进行分析，找出其中的原因，写出解决的过程、方法及其效果，总结实验的收获和体会；

5. 认真书写实验报告，不得抄袭，不得借用其他小组的实验结果；

6. 实验思考题相互讨论后独立完成；

7. 实验报告送交指导老师评阅和点评。