

# 《电工技术实验(A)》教学大纲

## Experiment on Electrical technology

主撰：刘敏

审核：杨建华

批准：赵黎

### 一、课程基本信息

|       |                                                                                                                               |    |              |                                                                  |           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 课程编码  | 040068                                                                                                                        |    |              | 课程名称                                                             | 电工技术实验(A) |
| 学分    | 0.5                                                                                                                           | 学时 | 16           | 课程类别                                                             | 实践环节      |
| 实验性质  | 演示性实验 <input checked="" type="checkbox"/> 验证性实验 <input checked="" type="checkbox"/> 设计性实验 <input checked="" type="checkbox"/> |    |              |                                                                  |           |
| 先修课程  | 高等数学、电工技术、工科电路分析                                                                                                              |    |              |                                                                  |           |
| 适用专业  | 机械电子工程，等                                                                                                                      |    | 劳动教育<br>依托课程 | 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> |           |
| 课程负责人 | 贺为婷                                                                                                                           |    | 开课单位         | 电工电子实验教学示范中心                                                     |           |

### 二、课程简介

《电工技术实验（A）》是针对机械设计制造及其自动化、机械电子工程等专业开设的专业基础实验课，是必不可少的实践教学环节。内容包括电工技术及电路原理实验。通过实验使学生加深对理论知识的理解，能够识别常用电子元器件并学会常用仪器仪表的使用方法，学会实验的设计、操作、实验数据获取和处理并撰写完整科学的实验报告。培养学生理论与实践综合应用的能力，提高学生的实践动手能力和创新能力，树立学生的工程实践思想。

### 三、课程目标及其对毕业要求的支撑

#### (一) 课程目标

课程目标 1：掌握常用的实验用仪器、仪表的使用方法，并能比较准确地测量实验数据、判断其正确性。

课程目标 2：能够运用电路理论知识，分析实验原理，理解实验方案并完成实验内容。

课程目标 3：基本能够独立完成设计型实验的设计方案、确定实验步骤，并按时完成实验任务。提升了学生的实验能力和实际操作能力。

课程目标 4：实验中，能够发现问题，基本能够运用理论知识分析并解决问题。通过撰写实验报告，提高学生理解理论知识、分析和处理实验数据的能力。

#### (二) 课程目标对毕业要求的支撑

| 毕业要求   | 毕业要求分解指标点 |                                                     | 课程目标支撑及权重 |     |     |     |
|--------|-----------|-----------------------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
|        |           |                                                     | 1         | 2   | 3   | 4   |
| 1.工程知识 | 1-2       | 具有解决复杂机电工程问题所需的工程基础知识，并应用于机电工程中的力、电、热等物理现象和材料特性的分析。 | 0.3       | 0.3 | 0.2 | 0.2 |
| 4. 研究  | 4-2       | 能够采用科学方法对机电系统的各类电、力、光、热等物理现象及系统特性选择研究路线，设计实验方案。     | 0.2       | 0.2 | 0.3 | 0.3 |

#### 四、 实验内容及安排

| 序号 | 设计内容                            | 教学目标                                               | 对应的<br>课程目标 | 教学方法        |             | 学时 |
|----|---------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|----|
|    |                                 |                                                    |             | 课内          | 课后          |    |
| 1  | 元件伏安特性的测试                       | 通过对线性电阻、二极管及电压源的电压、电流的逐点测量，验证它们伏安特性的规律和特点。         | 1、2、3、4     | 讲解、调试、测取数据。 | 预习、分析、撰写报告。 | 2  |
| 2  | 基尔霍夫定律、叠加原理以及电位的分析——“聚沙成塔，集腋成裘” | 用直流电压源、电压表和电流表，逐点测量数据，完成对霍夫定律、叠加原理、电位相对性与电压绝对性的验证。 | 1、2、3、4     | 讲解、调试、测取数据。 | 预习、分析、撰写报告。 | 2  |
| 3  | 戴维南定理及诺顿定理的研究                   | 通过测量含源一端口电路的外特性，完成对戴维南定理和诺顿定理的验证。                  | 1、2、3、4     | 讲解、调试、测取数据。 | 预习、分析、撰写报告。 | 2  |
| 4  | 受控源电路的分析                        | 分析由运算放大器组成受控电源的方法，测量受控源的转移特性和负载特性。                 | 1、2、3、4     | 讲解、调试、测取数据。 | 预习、分析、撰写报告。 | 2  |
| 5  | 一阶电路过渡过程的分析                     | 用示波器观察一阶电路在不同时间常数时的方波响应，从而认识微分电路和积分电路。             | 1、2、3、4     | 讲解、演示、测取数据。 | 预习、分析、撰写报告。 | 2  |
| 6  | 交流参数的测量——三表法                    | 用三交流电压表、电流表和功率表，完成对电感、电容、电阻和电抗参数的测量。               | 1、2、3、4     | 讲解、调试、测取数据。 | 预习、分析、撰写报告。 | 2  |
| 7  | 并联谐振及功率因数的提高                    | 对感性负载并联电容器来提高电路的功率因数，并确定使电路达到谐振状态时的电容器的值。          | 1、2、3、4     | 讲解、调试、测取数据。 | 预习、分析、撰写报告。 | 2  |
| 8  | 三相电路电压和电流的测量                    | 用交流电压表、电流表测量三相交流电路中的电压和电流，验证相电压和线                  | 1、2、3、4     | 讲解、调试、测取数据。 | 预习、分析、撰写报告。 | 2  |

|  |  |                                |  |  |  |  |
|--|--|--------------------------------|--|--|--|--|
|  |  | 电压、相电流和线电流的关系；用相序器测量三相交流电源的相序。 |  |  |  |  |
|--|--|--------------------------------|--|--|--|--|

## 五、评价方式与标准

### （一）评价方式

| 序号 | 课程目标   | 评价方式 | 权重  |
|----|--------|------|-----|
| 1  | 课程目标 1 | 实验操作 | 1   |
| 2  | 课程目标 2 | 相关理论 | 1   |
| 3  | 课程目标 3 | 实验操作 | 0.5 |
|    |        | 数据获取 | 0.5 |
| 4  | 课程目标 4 | 实验报告 | 1   |

### （二）成绩构成

| 成绩构成      | 评价方式       | 所占分值(百分制) | 对应课程目标及占比 |     |
|-----------|------------|-----------|-----------|-----|
|           |            |           | 课程目标      | 占比  |
| 平时成绩（40%） | 相关理论的掌握及预习 | 12        | 1         | 40% |
|           |            |           | 2         | 60% |
|           | 实验操作，故障处理  | 16        | 1         | 60% |
|           |            |           | 3         | 40% |
|           | 遵守规章制度     | 12        | 1         | 40% |
|           |            |           | 2         | 20% |
|           |            |           | 3         | 20% |
|           |            |           | 4         | 20% |
| 实验报告（60%） | 实验报告规范性    | 12        | 2         | 30% |
|           |            |           | 4         | 70% |
|           | 实验数据的记录    | 24        | 2         | 30% |
|           |            |           | 3         | 70% |
|           | 分析及结论等     | 24        | 2         | 30% |
|           |            |           | 4         | 70% |

### （三）评价标准

#### 1. 课程目标评价标准

| 课程目标                      | 评价标准                  |                        |                       |                       |                       |
|---------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                           | 优秀<br>(100>x≥90)      | 良好<br>(90>x≥80)        | 中<br>(80>x≥70)        | 及格<br>(70>x≥60)       | 不及格<br>(x<60)         |
| 课程目标 1<br>能够运用常用的实验用仪器、仪表 | 熟练掌握常用电子仪器仪表的使用，熟练掌握现 | 掌握常用电电子仪器仪表的使用，掌握现代工具对 | 基本掌握常用电子仪器仪表的使用，基本掌握现 | 部分掌握常用电子仪器仪表的使用，部分掌握现 | 未能掌握常用电子仪器仪表的使用，未能掌握现 |

| 课程目标                                       | 评价标准                                                                                               |                                                                                            |                                                                                                |                                                                                            |                                                                                           |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | 优秀<br>(100>x≥90)                                                                                   | 良好<br>(90>x≥80)                                                                            | 中<br>(80>x≥70)                                                                                 | 及格<br>(70>x≥60)                                                                            | 不及格<br>(x<60)                                                                             |
| 准确地测量，并获取实验数据，判断其正确性。                      | 代工具对电路系统的分析方法，具备分析电学系统中实际工程问题的解决方案的能力。实验思路清晰，实验操作熟练规范，完全独立完成全部实验内容，正确测量、分析、处理实验数据。并分析、解释实验现象、排除故障。 | 电路系统的分析方法，具备分析电学系统中实际工程问题的解决方案的能力。实验思路清晰，实验操作规范，独立完成全部实验内容，正确测量、分析、处理实验数据。并分析、解释实验现象、排除故障。 | 代工具对电路系统的分析方法，具备分析电学系统中实际工程问题的解决方案的能力。实验思路清晰，实验操作规范，基本完成全部实验内容，正确测量、分析、处理实验数据。并分析、解释实验现象、排除故障。 | 代工具对电路系统的分析方法，基本具备分析电学系统中实际工程问题的解决方案的能力。实验思路较清晰，实验操作较规范，基本完成部分实验内容，获取实验数据。并分析、解释实验现象、排除故障。 | 代工具对电路系统的分析方法，不具备分析电学系统中实际工程问题的解决方案的能力。实验思路不清晰，实验操作不规范，未完成实验内容，不能获取实验数据。不能分析、解释实验现象、排除故障。 |
| 课程目标 2<br>能够运用电路理论知识，分析实验原理，理解实验方案并完成实验内容。 | 熟练掌握电工电子技术理论知识，能够熟练根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，准确、全面撰写实验题目、目的、内容、步骤、结果和实验分析等，图表清晰，计算过程正确无误，得到正确实验结论。      | 掌握电工电子技术理论知识，能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，准确、全面撰写实验题目、目的、内容、步骤、结果和实验分析等，图表清晰，计算过程正确无误，得到合理实验结论。  | 基本掌握电工电子技术理论知识，基本能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，准确撰写实验题目、目的、内容、步骤、结果和实验分析等，图表清晰，计算过程详细，得到合理实验结论。       | 部分掌握电工电子技术理论知识，能够根据实验方案构建简单的实验系统，安全地开展实验，撰写实验题目、目的、内容、步骤、结果和实验分析等较不完整，图表较清晰，计算过程详细，得到实验结论。 | 不能掌握电工电子技术理论知识，不能根据实验方案构建简单的实验系统、安全地开展实验，撰写实验题目、目的、内容、步骤、结果和实验分析等不完整，图表不清晰，无计算过程，实验结论不正确。 |
| 课程目标 3<br>基本能够独立完成设计型实验的设计方案、确定实验步骤，并按时    | 熟练掌握实验的实验原理，具备综合分析电学系统的能力，能够独立完成设计型实验                                                              | 掌握实验的实验原理，具备综合分析电学系统的能力，能够独立完成设计型实验的设                                                      | 基本掌握实验的实验原理，基本具备综合分析电学系统的能力，基本能够独立完成设                                                          | 部分掌握实验的实验原理，综合分析电学系统的能力欠佳，完成设计型实验的设计方                                                      | 未能掌握实验的实验原理，综合分析电学系统的能力欠佳，不能够独立完成设计型实                                                     |

| 课程目标                                                                  | 评价标准                                                                            |                                                                                 |                                                                                     |                                                                          |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                       | 优秀<br>(100>x≥90)                                                                | 良好<br>(90>x≥80)                                                                 | 中<br>(80>x≥70)                                                                      | 及格<br>(70>x≥60)                                                          | 不及格<br>(x<60)                                                |
| 完成实验任务。提升了学生的实验能力和实际操作能力。                                             | 的设计方案、确定实验步骤，能够熟练对实验结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理、有效、完整的结论。                              | 计方案、确定实验步骤，能够对实验结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理、有效、完整的结论。                                  | 计型实验的设计方案、确定实验步骤，基本能够对实验结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理、有效的结论。                                 | 案、确定实验步骤，对实验结果进行分析和解释较清晰，通过信息综合得到合理、有效的结论。                               | 验的设计方案、确定实验步骤，不能对实验结果进行分析和解，通过信息综合不能得到合理、有效的结论。              |
| 课程目标 4 实验中，能够发现问题，基本能够运用理论知识分析并解决问题。通过撰写实验报告，提高学生理解理论知识、分析和处理实验数据的能力。 | 实验报告中实验原理叙述清楚、逻辑性强，实验步骤完整，采集数据正确，校正与控制方法正确，参数计算与仿真分析全面、准确。实验曲线清晰，实验结果分析深入。结论正确。 | 实验报告中实验原理叙述清楚、逻辑性强，实验步骤完整，采集数据正确，校正与控制方法正确，参数计算与仿真分析全面、准确。实验曲线清晰，实验结果分析深入。结论正确。 | 实验报告中实验原理叙述清楚、逻辑性强，实验步骤完整，采集数据正确，校正与控制方法正确，参数计算与仿真分析全面、准确。实验曲线较清晰，实验结果分析较深入。结论基本正确。 | 实验报告中实验原理叙述较清楚，实验步骤完整，采集数据较正确，校正与控制方法较正确，参数计算错误较多，有仿真分析。实验曲线不完整，有实验结果分析。 | 实验报告中实验原理不清楚，没有实验步骤，采集数据不正确，校正与控制方法叙述不正确，参数计算公式错误，实验曲线有错或抄袭。 |

## 2. 考核方式评价标准

| 评价方式 | 基本要求                                                    | 评价标准                                                        |                                                              |                                                    |                                      |                              |
|------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
|      |                                                         | 优秀<br>(100>x≥90)                                            | 良好<br>(90>x≥80)                                              | 中<br>(80>x≥70)                                     | 及格<br>(70>x≥60)                      | 不及格<br>(x<60)                |
| 平时成绩 | 熟悉实验设备，清楚实验原理，能够严格按照实验步骤与要求，认真完成实验内容，实验结果正确，并对实验结果进行分析。 | 认真预习，实验操作规范、步骤正确；实验数据采集与分析全面、准确；实验结果正确。爱护实验设备，实验结束后自觉整理好仪器。 | 能够预习，实验操作规范、步骤正确；实验数据采集与分析较全面、准确；实验结果正确。爱惜实验设备，实验结束后自觉整理好仪器。 | 实验操作比较规范、步骤基本正确；实验数据采集较全面，实验结果基本正确，有实验分析。实验仪器设备完好。 | 基本按照实验安全规范进行实验，实验步骤与结果基本正确；实验仪器设备完好。 | 没有按照实验安全规范进行实验，或者实验步骤与结果不正确。 |
| 实验报告 | 实验题目、目的、内容、步骤、结果和实验分析等                                  | 目的明确，原理叙述清楚、逻辑性强。实验步骤完整，                                    | 目的明确，实验原理清晰。实验步骤完整，采集数据正确，参数                                 | 目的明确，原理较清晰。步骤比较完整，采集数据正                            | 基本明确，步骤粗略，数据基本正确，参数                  | 原理不清楚，没有步骤，采集数据不正确，          |

|  |                        |                                             |                                 |                                     |                         |                     |
|--|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|
|  | 撰写全面、准确，图表清晰，计算正确，有结论。 | 采集数据正确，参数计算与仿真分析全面、准确。实验曲线清晰，实验结果分析深入。结论正确。 | 计算与仿真分析比较全面、准确。实验曲线清晰，实验结果分析正确。 | 确，参数计算较准确，有仿真分析。实验曲线较清晰，实验结果分析基本正确。 | 计算错误较多，实验曲线不完整，有实验结果分析。 | 参数计算公式错误，实验曲线有错或抄袭。 |
|--|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|

## 六、教材与参考资料

### 1. 教材

《电工学基础与综合实验》，赵建华主编，中国电力出版社，2012

### 2. 其他参考资料

《电工学》，7 版，秦增煌，北京：高等教育出版社，2009