

虚实融合探究式单相交流调压实验设计与工程实践

一、案例背景

《电力电子技术》是电气工程专业的核心课程。课程团队（宋娟、王金梅、蔺金元、杨国华）针对实验教学中长期存在的“平台封闭”与“工程脱节”两大痛点，本案例以单相交流调压电路为载体，构建了“虚实融合、探究驱动”的教学模式，通过“调光台灯”等工程场景，实现原理学习与工程实践的深度融合。



二、实施过程

1. 教学模式与方法

模块化内容设计：将实验内容重构为7个递进式任务，形成“电路搭建→参数测量→结果分析→问题复盘”的完整能力训练链，重点探究不同负载下的波形与谐波特性。

⑤ 实验项目：单相交流调压电路实验

⑤ 任务1：不同负载情况下的电路连接与调试

→ 电路搭建

⑤ 任务2：不同负载情况下的电路仿真

⑤ 任务3：交流输出侧电压、电流有效值的测量

→ 参数测量

⑤ 任务4：分析晶闸管触发角改变后输出电压、电流的波形变化情况 ✖

⑤ 任务5：分析阻感负载时晶闸管的移相范围与触发脉冲要求 ✖

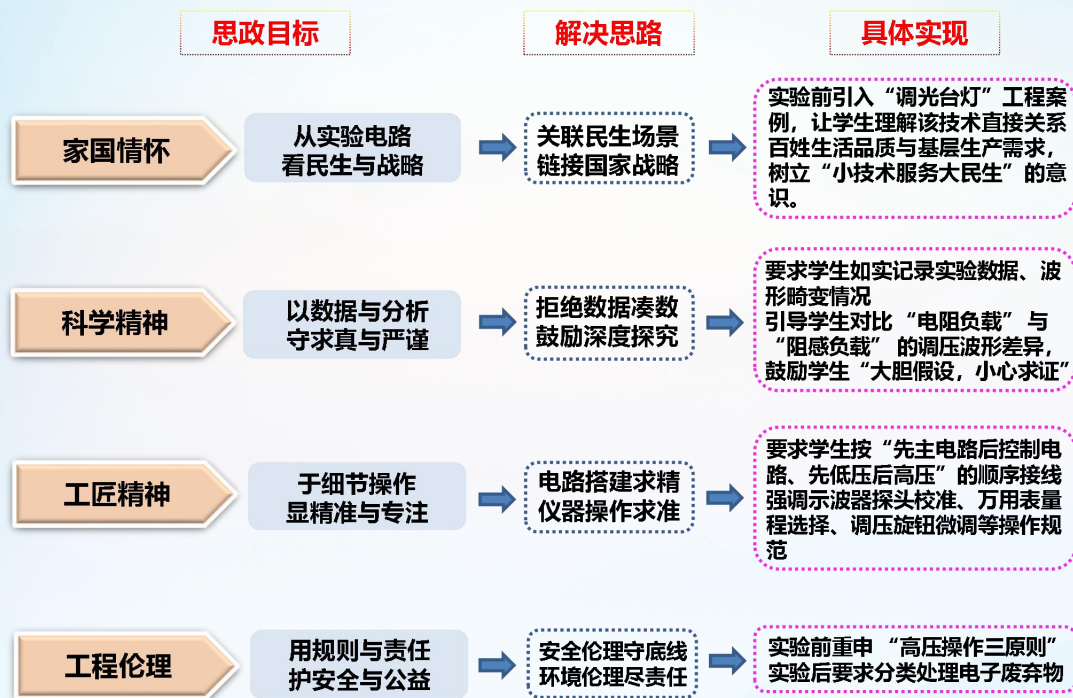
→ 结果分析

⑤ 任务6：分析输出电压、电流的谐波组成规律

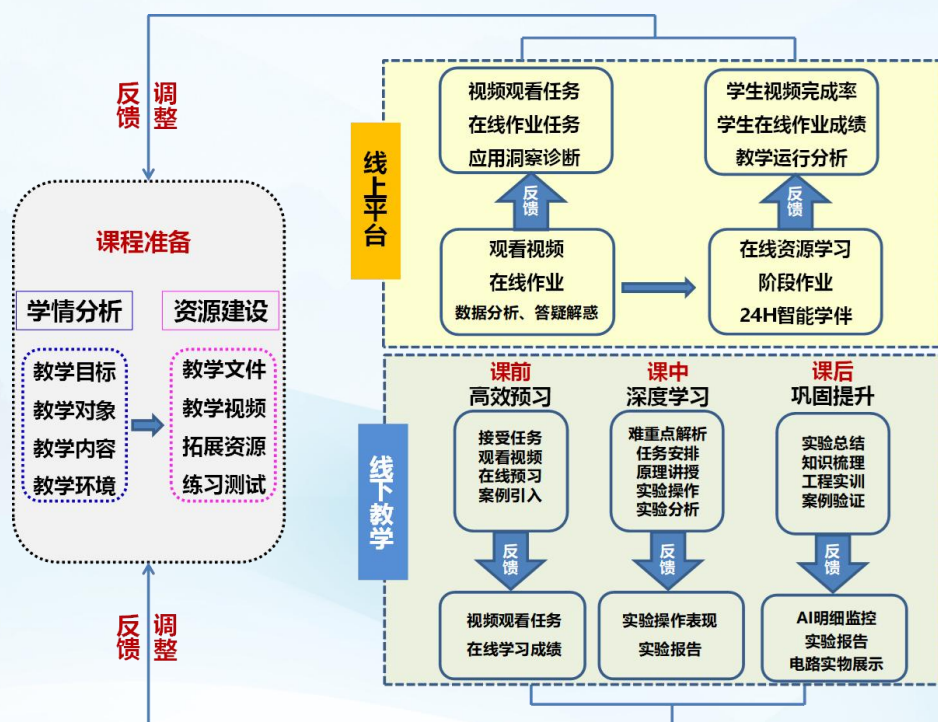
⑤ 任务7：总结与思考

→ 问题复盘

“四维切入”思政融合：将价值塑造融入技术探究全过程。以“调光台灯”案例承载家国情怀，通过严谨数据培养科学精神，以规范操作锤炼工匠精神，并强调安全环保的工程伦理。

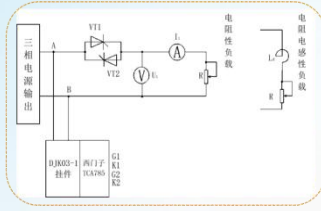


线上线下融合路径：采用“线上虚拟设计-线下实物验证-工程案例迁移”的递进式路径，学生在仿真平台完成设计后，进入实验室进行实物调试，最终将知识应用于实训项目。



(2) 实验讲解

实验讲解 讲授电路连接原则、接线次序 (5分钟左右)



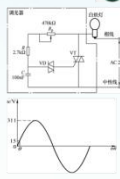
实验设备：DJK01电源控制屏、DJK02晶闸管主电路、DJK03-1晶闸管触发电路、D42三相可调电阻、双踪示波器、万用表及导线若干。

课前工程案例导入

交流调压电路典型案例：调光台灯

电路主要由触发电路和双向晶闸管两部分组成。对于RC电路，正弦激励下，C上电压的积累也是正弦波，其计算方式为：

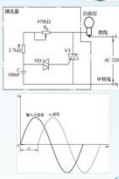
$$u_C = 220 \times \sqrt{2} \sin \omega t \times \frac{1}{R_C + j\omega C}$$



交流调压电路典型案例：调光台灯

当 $R_C \rightarrow 0$ 或 $C \rightarrow \infty$ 时， u_C 与正弦激励源同相，表明如果调节可调电阻， R_C 减小，则C上充电压越来越接近正弦激励源，也就是可以使得晶闸管导通变宽，灯泡输出电压增大，灯泡变亮，反之则灯泡变暗。

$$\alpha = -90^\circ + \arctan \frac{1}{\omega R_C C}$$



课中实验原理讲授

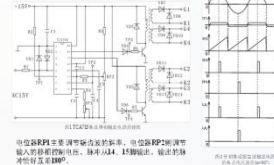
实验7 单相交流调压电路实验

一、实验目的
(1) 熟悉单相交流调压电路的工作原理。
(2) 了解晶闸管触发电路在单相交流调压电路中的应用。
二、实验原理
对于TCA785集成移相触发电路，其工作原理如下：



实验7 单相交流调压电路实验

TCA785集成移相触发电路



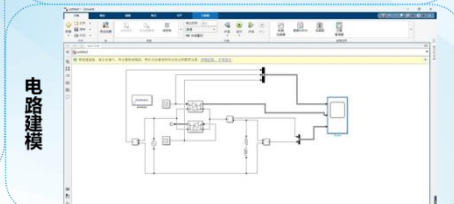
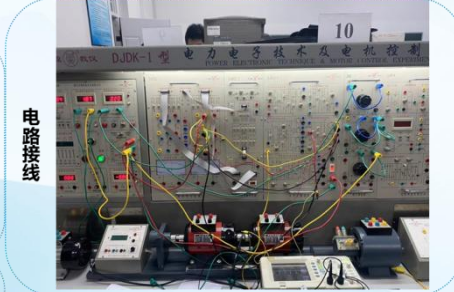
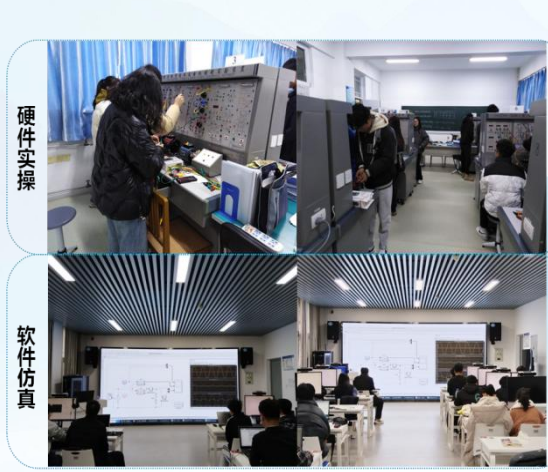
(3) 实验演示

实验演示 引导学生正确选用仪器、规范搭建电路、准确测量数据、强化规矩意识 (10分钟左右)



(4) 学生实操

学生实操 培养严谨细致、精益求精的工匠精神 (60分钟左右，含数据检查15分钟)



(5) 数据分析

数据分析 培养观察、分析、思考、探究问题的科学精神

表1 数据测量结果 (硬件实操)

测量数据		$\alpha=30^\circ$	$\alpha=60^\circ$	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=120^\circ$
阻性负载	负载电压/V	214	191	146.6	100.4
	负载电流/A	0.237	0.213	0.164	0.112
阻感负载	负载电压/V	217	199	156.4	106.9
	负载电流/A	0.241	0.219	0.175	0.121

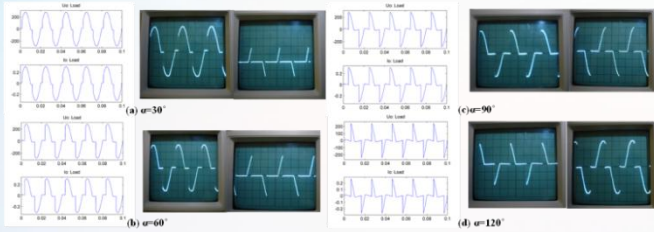


图1 电阻负载时电路仿真波形与示波器波形



图2 学生实验报告 (部分)

数据分析 培养观察、分析、思考、探究问题的科学精神

(15分钟左右)

表2 数据测量结果 (软件仿真)

测量数据		α	THD	DC	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7
阻性负载	负载电压	$\alpha=30^\circ$	12.80%	0.06%	0.23%	6.47%	0.16%	5.90%	0.17%	5.98%
		$\alpha=60^\circ$	15.78%	0.15%	0.23%	26.53%	0.27%	16.09%	0.51%	8.15%
		$\alpha=90^\circ$	65.03%	0.69%	0.29%	55.64%	0.31%	18.07%	0.39%	17.84%
	负载电流	$\alpha=30^\circ$	109.73%	0.10%	0.23%	84.09%	0.62%	45.41%	0.55%	32.38%
		$\alpha=60^\circ$	12.80%	0.06%	0.23%	6.47%	0.16%	5.90%	0.17%	5.98%
		$\alpha=90^\circ$	35.78%	0.15%	0.23%	26.53%	0.27%	16.09%	0.51%	8.15%
阻感负载	负载电压	$\alpha=30^\circ$	109.73%	0.10%	0.23%	84.09%	0.62%	45.41%	0.55%	32.38%
		$\alpha=60^\circ$	12.27%	0.08%	0.17%	0.65%	1.50%	5.97%	1.37%	4.48%
		$\alpha=90^\circ$	37.57%	0.34%	1.42%	26.90%	1.15%	18.07%	1.92%	9.78%
	负载电流	$\alpha=30^\circ$	68.31%	0.82%	2.68%	56.89%	2.34%	17.59%	2.75%	17.92%
		$\alpha=60^\circ$	121.15%	1.48%	5.11%	94.37%	4.25%	49.09%	5.49%	24.05%
		$\alpha=90^\circ$	8.61%	0.18%	1.18%	4.22%	1.68%	4.19%	1.69%	3.42%
$\alpha=30^\circ$	38.57%	0.71%	1.28%	23.96%	1.62%	13.32%	1.97%	4.98%		
$\alpha=60^\circ$	54.01%	0.97%	2.17%	51.22%	2.21%	9.29%	2.81%	11.61%		
$\alpha=90^\circ$	97.96%	2.97%	4.16%	86.22%	4.79%	39.22%	5.98%	9.34%		

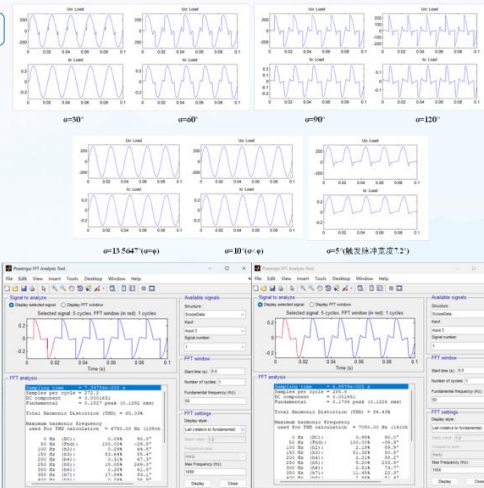


图3 阻感负载时电路仿真波形与谐波分析

(6) 总结与思考

总结与思考 涵养科学精神、提升学习迁移能力

在电阻性负载时， α 的相移范围 $0 \leq \alpha < \pi$ ， $\alpha=0$ 时相当于晶闸管导通，输出电压为最大值 U_0 ，随着 α 的增大， U_0 逐渐减小，直至 $\alpha=\pi$ 时 $U_0=0$ ，此外 $\alpha=0$ 时功率因数 $\lambda=1$ ，随着 α 增大输入电流滞后于电压发生畸变， λ 逐渐降低，在电阻感性负载时， α 的相移范围 $0 < \alpha < \pi$ 。

学生实验报告 (结论)

7.5. 实验内容及结论 (10分)

1. (1) 改变触发延迟角 α ，分别取 90° 、 120° ，观测并记录带阻性负载时单相调压电路负载电压

U_0

、电流

i_0

的波形的变化情况。【实验仿真要求截图上传，图片像素 $>200\text{dpi}$ ，不同组的仿真波形应标清楚对应的“ α ”；】结论性内容可直接手机或电脑作答，亦可手写后用“扫描全能王”拍照上传】

我的答案:

随着控制角的增大，导通角减小，输出电压和平均电流减小，输出电流的正半部分电压波形减少。

电阻负载

8.5. 实验内容及结论 (10分)

1. (2) α 取固定值时，单相调压电路阻感性负载情况下，对负载电压、负载电流 (即电源电流) 进行谐波分析。【实验仿真要求截图上传，图片像素 $>200\text{dpi}$ ；】结论性内容可直接手机或电脑作答，亦可手写后用“扫描全能王”拍照上传】

我的答案:

控制角越大，谐波含量越多，并且只含有奇次谐波。

电阻负载

学生预习作业 (线上)

9.5. 实验内容及结论 (15分)

2. (1) α 分别取 135° 、 60° 、 0° ，分析带阻感负载时单相交流调压电路负载电压、负载电流 i_0 的变化情况，并回答带阻感负载时单相交流调压电路可以采用窄脉冲触发方式吗？为什么？【实验仿真要求截图上传，图片像素 $>200\text{dpi}$ ，不同组的仿真波形应标清楚对应的“ α ”；】结论性内容可直接手机或电脑作答，亦可手写后用“扫描全能王”拍照上传】

我的答案:

当触发角等于 0° 时，输出电压连续，负载电流为 \sin 和 135° 时，电压、电流断续，并且随着触发角的增大而减小。不可以，因为如果采用窄脉冲触发，当 $\alpha < 0^\circ$ 时，电路不能正常工作，当 $\alpha > 90^\circ$ 时，电路不能正常工作，每次交变电流，触发脉冲消失了，又无法给晶闸管导通，所以应该采用宽脉冲触发。

阻感负载

10.5. 实验内容及结论 (15分)

2. (2) $L=10\text{mH}$ ， $R=5\Omega$ ， $f=50\text{Hz}$ 时，分别取 $\alpha=0^\circ$ 、 $\alpha=60^\circ$ 时，负载电压、电流的波形的变化情况，并回答：①此时负载用移相角为多少？② $\alpha=0^\circ$ 时，电路是否能正常工作？若 $\alpha=0^\circ$ 的某一时刻触发VT1，则VT1、VT2的导通时间分别是多少？③若电路能正常工作，稳态时，VT1和VT2的导通时间是多少？输出电压、负载电流波形是否连续？【实验仿真要求截图上传，图片像素 $>200\text{dpi}$ ，不同组的仿真波形应标清楚对应的“ α ”；】结论性内容可直接手机或电脑作答，亦可手写后用“扫描全能王”拍照上传】

我的答案:

$\alpha=0^\circ$ 时，电路能正常工作，VT1导通时间为 π ，而VT2导通时间小于 π ，电路正常工作，VT1、VT2导通时间为 π ，输出电压和负载电流连续。

阻感负载

2. (3) 阻感负载情况下，对负载电流进行谐波分析，并回答当 α 一定时，随着 ϕ 增大，谐波含量的变化情况。【实验仿真要求截图上传，图片像素 $>200\text{dpi}$ ；】结论性内容可直接手机或电脑作答，亦可手写后用“扫描全能王”拍照上传】

我的答案:

触发角等于 35° 时，随着阻感角的增大，谐波含量减少。

阻感负载

学生预习作业 (线上)

结论: a) 电阻负载时，负载电流波形与单相桥式可控整流交流侧电流一致。改变触发延迟角 α 可以连续改变负载电压有效值，达到交流调压的目的。
b) 阻感性负载时，不能用窄脉冲触发。
c) 阻感负载 α 的移相范围为 $\phi \sim 180^\circ$ ，电阻负载时移相范围为 $0^\circ \sim 180^\circ$ 。
d) 输出电压、输出电流包含有大量奇次谐波，随着谐波次数增加，谐波含量减少，几乎不含直流分量和偶次谐波； α 相同时，阻感负载的谐波电流含量要少于电阻负载。

(7) AI 辅助教学

AI 智伴应用实例：
为学生答疑解惑

鼓励学生“大胆假设，小心求证”

※ 阻感负载与电阻负载的特性差异探究

测量数据		$\alpha=30^\circ$	$\alpha=60^\circ$	$\alpha=90^\circ$	$\alpha=120^\circ$
阻性负载	负载电压/V	214	191	146.6	100.4
	负载电流/A	0.237	0.213	0.164	0.112
阻感负载	负载电压/V	217	199	156.4	106.9
	负载电流/A	0.241	0.219	0.175	0.121

回答：电感的储能和续流特性改变了电路中电流的变化规律，进而影响了晶闸管的导通与关断时刻，使得在相同触发角下，阻感负载的晶闸管导通角大于阻性负载，最终导致阻感负载上的平均电压高于阻性负载。此外，在实际电路中，还需要考虑电感的大小等因素对电压、电流波形及负载特性的进一步影响。

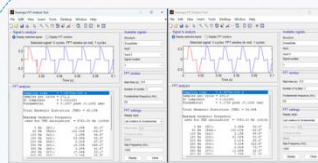
为什么阻感负载的晶闸管导通角大于阻性负载？
在阻性负载情况下，晶闸管导通角等于触发角。而在阻感负载情况下，由于电感的储能和续流作用，晶闸管的导通角会大于触发角。这是因为电感在晶闸管导通期间会储存能量，在晶闸管关断后，电感中的电流会继续流动，使得晶闸管继续导通一段时间，直到电感中的能量释放完毕。因此，在阻感负载情况下，晶闸管的导通角会大于触发角，导致晶闸管上的平均电压高于阻性负载。



指令：为什么相同晶闸管触发角 α 相同情况下，单相交流调压电路阻感负载比阻性负载负载电压的值要高，是因为因电感的储能和续流作用，晶闸管的导通角更大的原因吗？

AI 辅助教学
数据处理
答疑解惑

AI 智伴应用实例：
繁杂数据处理



指令：请将上述仿真图像中 THD、DC、h2、h3、h4、h5、h6、h7 等 8 个指标的占比提取整理成可以复制的表格

负载情况	测量数据	α	THD	DC	h2	h3	h4	h5	h6	h7	
阻性负载	负载电压	$\alpha=30^\circ$	12.89%	0.66%	0.23%	6.47%	0.16%	2.90%	0.17%	5.09%	
		$\alpha=60^\circ$	35.78%	0.35%	0.23%	26.55%	0.27%	16.69%	0.51%	8.15%	
	负载电流	$\alpha=30^\circ$	85.03%	0.09%	0.29%	23.64%	0.31%	18.07%	0.28%	17.84%	
		$\alpha=60^\circ$	100.73%	0.19%	0.55%	64.39%	0.62%	45.41%	0.55%	22.28%	
	阻感负载	负载电压	$\alpha=30^\circ$	12.27%	0.80%	0.17%	6.65%	1.55%	5.87%	1.37%	4.48%
			$\alpha=60^\circ$	37.33%	0.84%	1.42%	26.99%	1.35%	18.07%	1.82%	9.76%
负载电流	$\alpha=30^\circ$	68.23%	0.92%	2.06%	26.89%	2.34%	17.59%	2.75%	17.92%		
	$\alpha=60^\circ$	102.37%	1.49%	2.11%	64.27%	2.25%	49.09%	2.09%	24.67%		
阻感负载	负载电流	$\alpha=30^\circ$	8.67%	0.38%	1.38%	4.22%	1.06%	4.10%	1.09%	3.47%	
		$\alpha=60^\circ$	28.57%	0.71%	1.38%	23.96%	1.62%	13.32%	1.97%	4.08%	
阻感负载	负载电压	$\alpha=30^\circ$	34.43%	0.93%	2.15%	11.32%	2.23%	9.20%	2.83%	11.43%	
		$\alpha=60^\circ$	91.60%	2.07%	4.16%	66.22%	4.70%	39.22%	5.98%	9.34%	

(8) 课后实践拓展

课外工程拓展 行业认知深化、职业素养养成、综合能力提升 (不占课内时间)

实训项目：双向晶闸管调光台灯

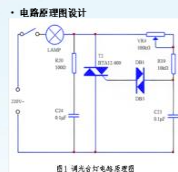


实训项目：双向晶闸管调光台灯

表1 元器件列表

代号	名称	型号	数量
AC	交流电源	220V	1
LAMP	台灯灯罩	30W	1
R19	电阻	39kΩ	1
R20	电阻	100Ω	1
V64	双向晶闸管	2006	1
C23	涤纶电容	0.1μF	1
C24	涤纶电容	0.1μF	1
D6	双向二极管	DB15DB3	1
T2	双向晶闸管	BT412-600	1

实训项目：双向晶闸管调光台灯



工作原理：通过电容 C23 和双向晶闸管 T2 配合，实现双向晶闸管的导通角调节，从而控制灯罩的亮度。同时，C24 和 D6 组成桥式整流电路，保护晶闸管。

实训项目：双向晶闸管调光台灯

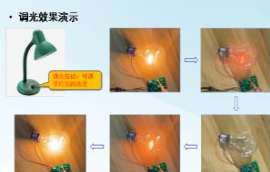


图1 工程实训项目“调光台灯”设计与制作



图2 电工电子学生创新训练竞赛模拟比赛实训

(9) 学习成效调研

课后问卷调查显示，超过 94% 的学生掌握了核心原理，近九成能独立完成实验，98% 的学生认可 AI 辅助数据分析的效果。

教学成效

94%以上学生掌握电路原理及实验操作

89%以上学生能熟练搭建电路并完成调压实验

全体学生认为软件仿真有助于理论知识掌握

98%的学生愿意用AI工具辅助实验数据处理与波形分析

19%的学生实验中电路故障不能处理

教学反思

需要进一步提高学生的实操技能

1. 通过本次“单相交流调压电路实验”，你是否掌握了单相交流调压实验的基本原理和操作流程？（ ） [单选题]

选项	小计	比例
A.掌握	51	94.44%
B.半知半解	3	5.56%
C.完全不懂	0	0%
本题有效填写人次	54	

2. 通过本次“单相交流调压电路实验”，你是否能够熟练搭建电路并完成调压实验？（ ） [多选题]

选项	小计	比例
A.能熟练搭建电路	51	94.44%
B.测量数据有效	48	88.9%
C.能排查电路故障	44	81.48%
本题有效填写人次	54	

3. 通过“单相交流调压电路实验”，你认为在实验过程中引入单相交流调压电路仿真模型及波形，是否有助于更好地理解电路的结构、原理及工作特性？ [矩阵单选题]

题目\选项	能, 教学效果良好				不能, 教学效果一般				不清楚			
	能	好	一般	不好	能	好	一般	不好	能	好	一般	不好
电路仿真能否使你更好地理解电路的结构、原理及工作特性	54	(100%)			0	(0%)			0	(0%)		

4. 通过本次“单相交流调压电路实验”，你是否愿意运用 AI 工具用于数据处理与波形分析？ () [矩阵单选题]

题目\选项	愿意	看情况特定	不想尝试
AI 工具用于实验数据处理	53(98.15%)	1(1.85%)	0(0%)

三、成效亮点

人才培养质量提升：近五年指导学生获学科竞赛国家级奖 22 项、省部级 33 项，完成大创项目 18 项，获软著及专利 6 项。

National Undergraduate Electronic Design Contest

参赛学校 宁夏大学

参赛队员 程程 魏福强 马平

电证字(2025)第B-206749

荣获二〇二五年
全国大学生电子设计竞赛
(本科组)全国贰等奖

荣誉证书
宁夏大学 程程 魏福强 马平

电证字(2025)第B-206749

荣获二〇二三年
全国大学生电子设计竞赛
(本科组)全国贰等奖

荣誉证书
宁夏大学 李智 李智浩 吴一鸣

电证字(2023)第B-26067

荣誉证书
宁夏大学 李锐 罗永军 欧阳鑫

荣誉证书
宁夏大学 马金辉 任耀中 尤皓恒

获奖证书
2024年“西门子”中国智能制造大赛
二等奖

获奖证书
2024年“西门子”中国智能制造大赛
三等奖

第十六届全国大学生
智能汽车竞赛
二等奖

第十七届全国大学生
智能汽车竞赛
三等奖

获奖证书
在第十二届“大禹杯”全国大学生新一代信息技术产教融合5G+创新应用中，荣获青普一等奖，特此表彰！
参赛队员：李智、程程、魏福强、程宇林、魏福强、李智
指导教师：王学忠、黄金亮

基于深度学习的气相色谱仪峰识别检测方法

王悦悦, 宋颖, 吴国坤

发明专利

基于项目式实验的机械臂同步控制电路研究

王悦悦, 宋颖, 吴国坤

实用新型专利



教学资源建设丰硕：教学团队获批多项省部级教改项目，发表教学论文 10 篇，出版教材 4 部，建成系统的课程资源与思政案例库，并获得多项教学奖项，形成了“以研促教、以教强学”的良性循环。



附件2

全区高校一流本科课程立项名单

序号	认定年份	课程名称	课程类型	课程负责人	主要建设单位	是否跨校建设	备注
1	2019年	大学物理	线上/线下混合式课程	孙彬	宁夏大学		
2	2019年	电力电子技术	线上/线下混合式课程	宋刚	宁夏大学		
3	2019年	电机学	线下课程	杨晓宇	宁夏大学		
4	2019年	电气控制PLC	线下课程	宋刚	宁夏大学		
5	2019年	智能车原理	线上/线下混合式课程	陈洪波	宁夏大学		
6	2019年	大学数学专业数学设计与实践	线下课程	吴晓娟	宁夏大学		
7	2019年	仿生生物学	线上/线下混合式课程	李俊	宁夏大学		
8	2019年	神经网络与深度学习	线下课程	宋刚	宁夏大学		
9	2019年	智能控制	线上/线下混合式课程	宋刚	宁夏大学		
10	2019年	新能源汽车原理	线下课程	孙彬	宁夏大学		
11	2019年	马思聪音乐基本理论课程	线下课程	毛伟	宁夏大学		
12	2019年	大学生心理健康教育	线下课程	王淑娟	宁夏大学		
13	2019年	数学物理方程	线上/线下混合式课程	孙彬	宁夏大学		

宁夏大学部门公文

关于转发《自治区教育厅办公室关于公布2024年度普通高等院校高水平本科建设立项项目名单的通知》的通知

各相关单位：根据《自治区教育厅办公室关于公布2024年度普通高等院校高水平本科建设立项项目名单的通知》文件精神，现将立项项目名单公布如下，请各单位按照相关要求做好后续工作。

附件1

2024年度自治区普通高等院校教育教学改革研究与实践立项项目名单

序号	项目编号	立项类别	立项名称	项目负责人	所属单位
1	20240001	重点类	“新工科”背景下电气工程及其自动化专业人才培养模式改革研究	宋刚	宁夏大学
2	20240002	重点类	基于产教融合的智能制造专业人才培养模式改革研究	孙彬	宁夏大学
3	20240003	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	杨晓宇	宁夏大学
4	20240004	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	陈洪波	宁夏大学
5	20240005	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	吴晓娟	宁夏大学
6	20240006	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	李俊	宁夏大学
7	20240007	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	宋刚	宁夏大学
8	20240008	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	孙彬	宁夏大学
9	20240009	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	杨晓宇	宁夏大学
10	20240010	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	陈洪波	宁夏大学



附件3

全区高校一流本科课程立项名单

序号	认定年份	课程名称	课程类型	课程负责人	主要建设单位	是否跨校建设	备注
1	2019年	大学物理	线上/线下混合式课程	孙彬	宁夏大学		
2	2019年	电力电子技术	线上/线下混合式课程	宋刚	宁夏大学		
3	2019年	电机学	线下课程	杨晓宇	宁夏大学		
4	2019年	电气控制PLC	线下课程	宋刚	宁夏大学		
5	2019年	智能车原理	线上/线下混合式课程	陈洪波	宁夏大学		
6	2019年	大学数学专业数学设计与实践	线下课程	吴晓娟	宁夏大学		
7	2019年	仿生生物学	线上/线下混合式课程	李俊	宁夏大学		
8	2019年	神经网络与深度学习	线下课程	宋刚	宁夏大学		
9	2019年	智能控制	线上/线下混合式课程	宋刚	宁夏大学		
10	2019年	新能源汽车原理	线下课程	孙彬	宁夏大学		
11	2019年	马思聪音乐基本理论课程	线下课程	毛伟	宁夏大学		
12	2019年	大学生心理健康教育	线下课程	王淑娟	宁夏大学		
13	2019年	数学物理方程	线上/线下混合式课程	孙彬	宁夏大学		

宁夏大学部门公文

关于2021年全区普通高等院校一流本科课程高水平本科建设立项项目推进情况的公示

各相关单位：根据《自治区教育厅办公室关于公布2021年全区普通高等院校一流本科课程立项项目名单的通知》文件精神，现将立项项目名单公布如下，请各单位按照相关要求做好后续工作。

附件4

2021年全区普通高等院校一流本科课程立项项目名单

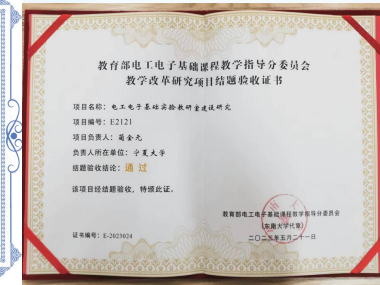
序号	项目编号	立项类别	立项名称	项目负责人	所属单位
1	20210001	重点类	“新工科”背景下电气工程及其自动化专业人才培养模式改革研究	宋刚	宁夏大学
2	20210002	重点类	基于产教融合的智能制造专业人才培养模式改革研究	孙彬	宁夏大学
3	20210003	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	杨晓宇	宁夏大学
4	20210004	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	陈洪波	宁夏大学
5	20210005	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	吴晓娟	宁夏大学
6	20210006	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	李俊	宁夏大学
7	20210007	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	宋刚	宁夏大学
8	20210008	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	孙彬	宁夏大学
9	20210009	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	杨晓宇	宁夏大学
10	20210010	重点类	面向未来发展的智能电网专业人才培养模式改革研究	陈洪波	宁夏大学

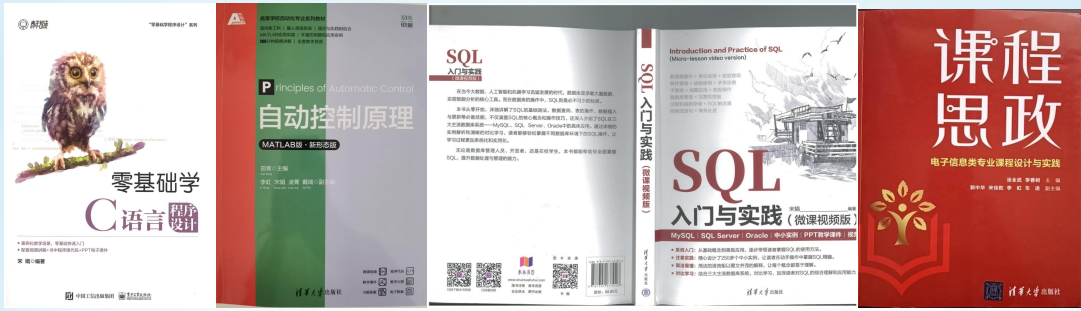


附件5

全区高校一流本科课程立项名单

序号	认定年份	课程名称	课程类型	课程负责人	主要建设单位	是否跨校建设	备注
1	2019年	大学物理	线上/线下混合式课程	孙彬	宁夏大学		
2	2019年	电力电子技术	线上/线下混合式课程	宋刚	宁夏大学		
3	2019年	电机学	线下课程	杨晓宇	宁夏大学		
4	2019年	电气控制PLC	线下课程	宋刚	宁夏大学		
5	2019年	智能车原理	线上/线下混合式课程	陈洪波	宁夏大学		
6	2019年	大学数学专业数学设计与实践	线下课程	吴晓娟	宁夏大学		
7	2019年	仿生生物学	线上/线下混合式课程	李俊	宁夏大学		
8	2019年	神经网络与深度学习	线下课程	宋刚	宁夏大学		
9	2019年	智能控制	线上/线下混合式课程	宋刚	宁夏大学		
10	2019年	新能源汽车原理	线下课程	孙彬	宁夏大学		
11	2019年	马思聪音乐基本理论课程	线下课程	毛伟	宁夏大学		
12	2019年	大学生心理健康教育	线下课程	王淑娟	宁夏大学		
13	2019年	数学物理方程	线上/线下混合式课程	孙彬	宁夏大学		





教学创新特色突出：主要体现在数智赋能（实现个性化教学）、深度工程对接（强化实践能力）、自然思政融合（实现“盐入水”式的价值塑造）以及可复制的模式创新。该案例也荣获 2026 年第三届全国高校电子信息实践教学大会案例评选实践课程类二等奖、第二届高校电气类专业课程实验教学案例设计竞赛全国三等奖、宁夏大学本科教学成果二等级等。



通过系统化设计，本案例有效解决了传统实验教学的瓶颈，形成了“教学-研究-竞赛-育人”一体化的可持续发展生态，为工程教育改革提供了有价值的实践范式。