

《电路分析》课程线上教学设计

一、基本信息

课程名称：《电路分析》

课程类型： 通识课 学科基础课 专业核心课
 专业方向课 选修课

开课年级：2019 级

面向专业：自动化、电气工程及其自动化、电子信息工程、通信工程

教学章节：第四章 电路原理 第一节 叠加定理

授课学时：1 学时

主讲教师：陈永煌、章敏凤、陈坚伟、李爱兰

授课形式：混合式线上教学

选用平台及课程链接：

爱课堂、FIF 智慧教学平台：<https://aiit.fifedu.com/iplat/dist/index.html#/thirdly>

腾讯会议 APP

二、案例背景

1.课程性质

《电路分析》是电路理论的入门课程，同时又是一门实践性很强的课程，是电类学科的主干课程，是电类专业必修的学科基础平台课。

本课程的任务是通过本课程的教学，使学生掌握电路的基本定律、定理和分析方法，为学习后续课程奠定必要的电路知识基础，支撑专业学习成果中相应指标点的达成。

2.课程标准

课程目标 1：能使用数学、自然科学、工程基础和专业知识针对工程问题建立合适的电路模型，掌握电路中的基本概念、基本定律及基本分析方法。

课程目标 2：掌握电阻、电容、电感元件、独立电源、受控电源的特性、功能，具备各种电路元件的应用能力。具备分析和计算较复杂电阻电路的电流、电压及元件参数，分析一般一阶、二阶动态电路的动态过程，分析和计算互感电路的参数，理解三相电路的工程应用，分析和计算二端口网络的 Y 参数和 Z 参数的能力，能够针对实际工程问题和应用对象进行方案选择。

课程目标 3. 掌握科技文献检索方法，具备通过查找文献进行研究分析，提出解决复杂工程问题技术路径的能力。

3.教学内容

- (1) 电路的基本概念;
- (2) 电路的等效变换;
- (3) 支路电流法; 网孔电流法、回路电流法以及结点电压法;
- (4) 叠加定理、齐性定理、戴维宁定理;
- (5) 一阶电路中各种响应的分析方法;
- (6) 正弦稳态电路分析方法;
- (7) RLC 串联、并联谐振;
- (8) 对称三相电路的线电压(电流)、相电压(电流)、功率的概念及分析方法;
- (9) 非正弦周期电流电路的谐波分析法;
- (10) 二端口网络。

4.学生特点

学习本课程要求学生具备必要的电磁学和数学基础知识。自动化 1901、02、03、04 班级同学们之前已学习过《高等数学》、《大学物理》等课程, 具备了对电路电磁现象、电路基本规律等方面的学习与分析的基础和能力, 但缺乏实践和工程能力。

5.教学条件

教学中采用混合式网上教学模式, 采用 FIF 智能教学平台、讯飞爱课堂教学平台、腾讯会议、录屏软件、Multisim 虚拟仿真软件, 电子教材;《电路》第五版 PDF, 国家精品课程《电路》课堂实录视频教程, 制定了针对线上教学的教学大纲、教案和教学计划表等教学资源、建立了班级 QQ 教学群,《电路分析课程组》QQ 教学群。

三、案例设计思路

本教学章节为: 第四章 电路原理 第一节 叠加定理。结合电路线上教学模式的特点, 引入 Multisim 虚拟仿真实验软件, 把虚拟实验搬入线上课堂, 对叠加定理进行验证, 辅助开展叠加定理线上教学, 对该课程教学模式进行创新。

使用录屏软件录制习题详细解答, 发放给同学, 代替习题课。对同学的个人课外提问通过共享屏幕详细解答, 并进行录屏, 反馈给个人, 同时发给全体同学借鉴。

四、教学目标

1.知识与能力目标

- (1) 了解叠加定理的基本概念。

- (2) 熟练叠加定理的应用条件和场合。
- (3) 掌握利用叠加定理对电路分析方法。
- (4) 掌握使用 Multisim 虚拟仿真软件对电路进行仿真实验的方法。

2.育人目标

(1) 培养学生的自主学习能力，树立实践是检验真理的唯一标准的科学理念，培养学生理论联系实际的作风。

(2) 疫情当前，培养同学迎难而上的精神，坚决贯彻执行完成学校“停课不停学”的政治任务。

五、教学过程

1.课前预习

在 QQ 群发布“预习任务”，帮助学生预习并明确下节课的学习目标，学生在 FIF 智能教学平台按照教师布置的教学任务和问题收看国家精品课程本教材的原作者罗先觉教授的课堂实录视频。学习学院《电路分析》课程组自制的《叠加定理》PPT 课件。

2.线上利用腾讯会议+爱课堂进行“虚拟课堂”教学

(1) 提问

了解学生的自学效果。

(2) 内容讲解

利用自制 PPT 课件讲解《叠加定理》的内容和适用范围。

§ 4-1 叠加定理 (重点)

1. 对于线性电路，任何一条支路的电流(或电压)，都可以看成是各个独立源分别单独作用时，在该支路所产生的电流(或电压)的代数和。线性电路这一性质称叠加定理。

$$\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) u_{n1} = i_{s1} + \frac{u_{s2}}{R_1}$$

$$u_{n1} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} i_{s1} + \frac{R_2}{R_1 + R_2} u_{s2}$$

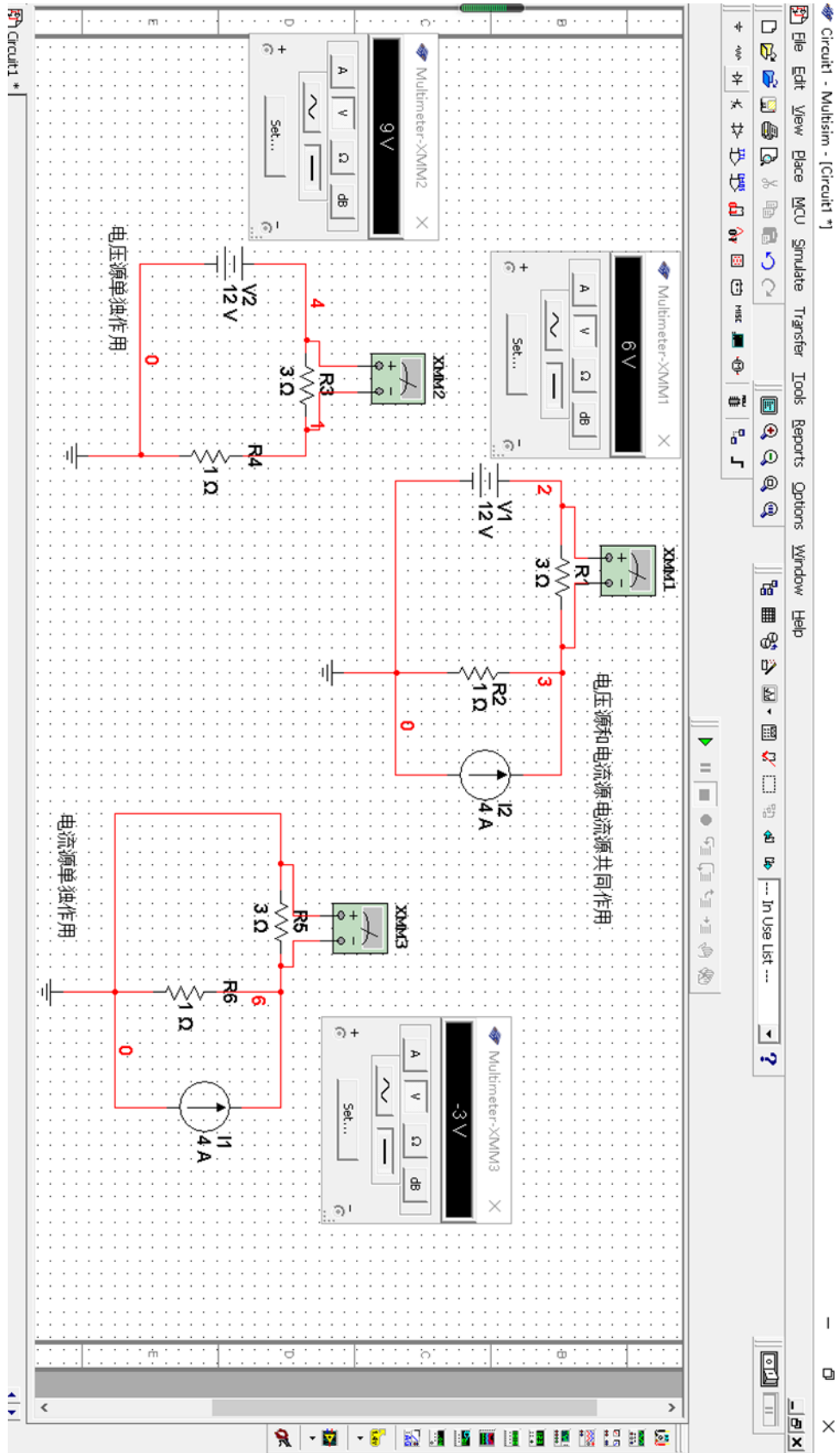
$$= k_f i_{s1} + k_f u_{s2}$$

u_{n1} 是 i_{s1} 和 u_{s2} 的线性组合。

2020年5月1日星期六

(3) 仿真实验

具体例题，用 Multisim 虚拟软件对例题进行仿真实验，验证叠加定理的正确性，以下是仿真结果：



通过仿真实验可见：电压源和电流源共同作用，所求电压为 $6V$ ，电压源单独作用电压为 $9V$ ，电流源单独作用电压为 $-3V$ ，两者叠加也是 $6V$ ，验证了叠加定理的正确性。

(4) 例题讲解



部分学生听课截图

3.利用爱课堂平台对同学签到、答题和课外作业布置、批改

(1) 答题

正在讲话

本题距离关闭还剩

03:47

取消限时

立刻关闭

显示正确答案与解析

公布答案 公布解析

答题概括 按人显示 按组显示

导出文字答案 (Excel) 开放复习

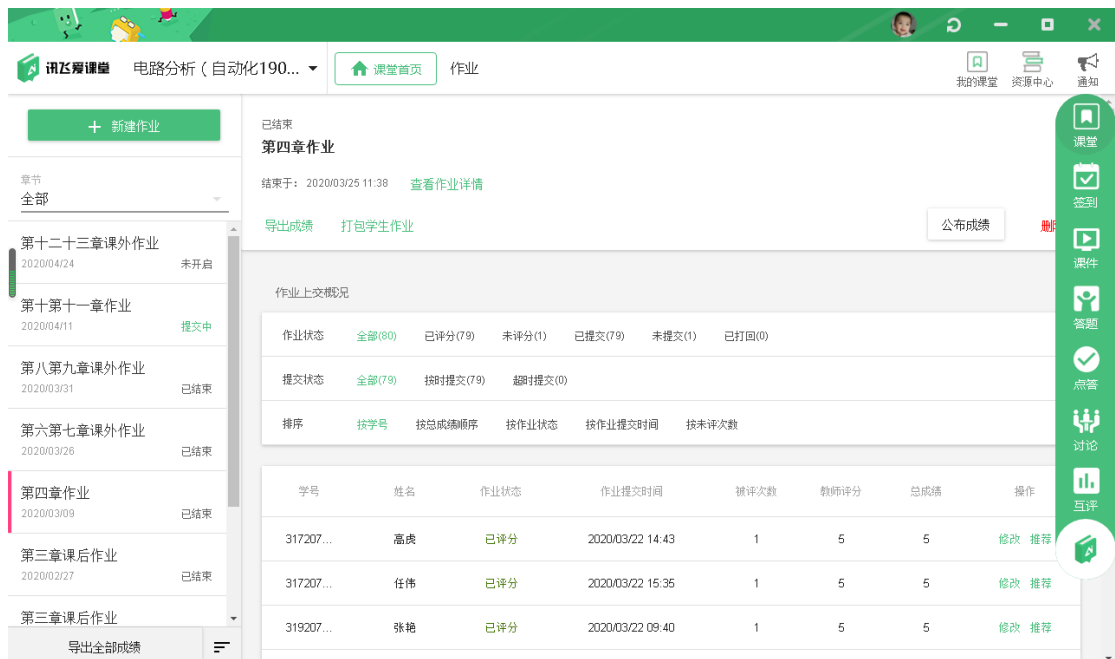
正确名单 50/64 隐藏此项

徐慧琴	洪翔	杨慧	林志杰	杜少飞	李雅璇	詹鹏鹏	李飞	胡倩茹	胡飞翔
-----	----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----



(2) **总结：**对叠加定理的内涵、应用条件和使用方法进行总结。

(3) **课外作业：**在爱课堂平台进行课外作业的布置。



课后：学生完成作业→老师批改作业

(4) **课外辅导**：对于课外作业的解答进行录屏方式发给学生，进行习题的解题指导。

(5) **课外答疑**：对于个别同学的课外提问，采用录屏进行答疑指导，同时分发给全体同学加以借鉴。通过上述教学过程，对提高学生所缺乏的自主学习能力和理论联系实际的能力都取得了较好的教学效果。

六、教学效果与特色创新

1. 教学效果

通过教学和对本课程满意度测评得到了同学的一致认可。



自动化 1901/1902 共 84 人，满意的人数为 61 人，基本满意的人数为 23 人，不满意的人数为 0 人。

自动化1903班 华兢 已结束
04-26 18:12

《电路分析》线上教学满意度投票

单选 已投75票

满意	67 票
较满意	8 票
不满意	0 票

参与投票成员 (75) 删除投票 截止时间: 2020-04-27 19:30

自动化 1003/04 班共计 80 人，满意 87 人，较满意 8 人，不满意 0 人

第四章 电路定理

作业 考试 课件 1 资料

4.1 叠加定理 已有81人听课 取消发布

视频 1 作业 练习题 课件 资料

第四章 电路定理

作业 考试 课件 1 资料

4.1 叠加定理 已有84人听课 取消发布

视频 1 作业 练习题 课件 资料

同学在 FIF 平台收看课程实录，听课率 100%

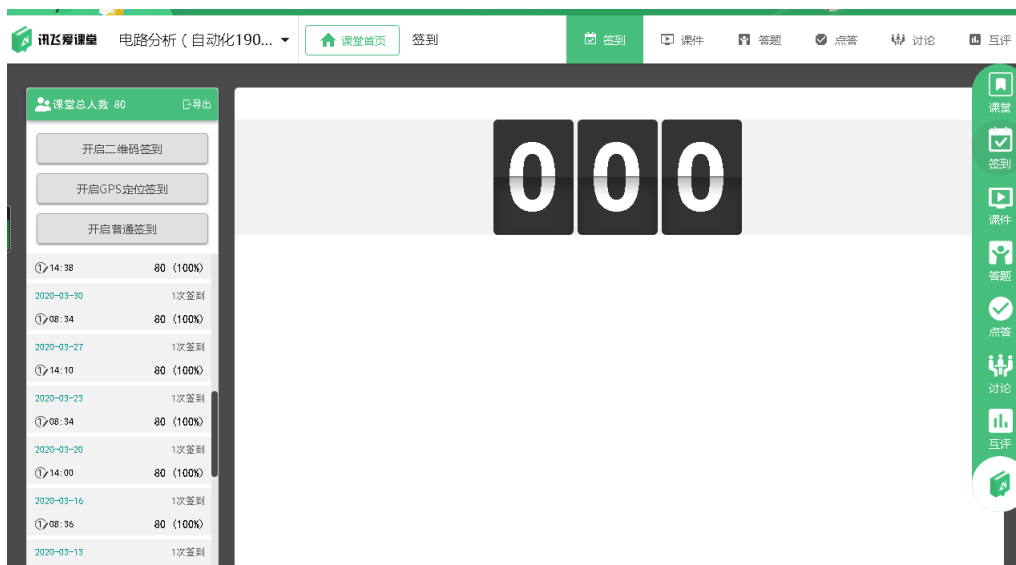
The screenshot displays a course page for '电路分析 (自动化190...)' with a large '000' attendance indicator. The attendance list shows 100% participation for all 84 students. The homework section, titled '第四章课外作业', shows that all 84 students have submitted their work and received grades.

学号	姓名	作业状态	作业提交时间	被评次数	教师评分	总成绩	操作
318207...	汪素宇	已评分	2020/03/21 20:40	1	5	5	修改 推荐
319201...	刘柏成	已评分	2020/03/20 12:10	1	5	5	修改 推荐
319205...	李雅璇	已评分	2020/03/21 22:48	1	4	4	修改 推荐

自动化 1901/02 班 84 人，签到率 100%，作业全交，全部批改

The screenshot displays a course page for '电路分析 (自动化190...)' with a homework section titled '第四章作业'. The homework list shows that all 9 students have submitted their work and received grades.

学号	姓名	作业状态	作业提交时间	被评次数	教师评分	总成绩	操作
317207...	高虎	已评分	2020/03/22 14:43	1	5	5	修改 推荐
317207...	任伟	已评分	2020/03/22 15:35	1	5	5	修改 推荐
319207...	张艳	已评分	2020/03/22 09:40	1	5	5	修改 推荐



自动化 1903/04 班 80 人，签到率 100%，作业 1 人未提交，全部批改

2.特色与创新

(1) 以混合式线上教学圆满替代传统的线下教学的预习、上课、做作业和习题课整个环节。

(2) 疫情当前，无法进行实物实验，引入 Multisim 虚拟仿真实验软件，把虚拟实验搬入线上课堂，对叠加定理进行验证，辅助开展《叠加定理》线上教学，对该课程教学模式进行创新。

(3) 以录屏方式讲解课外习题和个人答疑，替代了传统的习题课和面授，录屏文件可保存，反复观看，效果更胜一筹。

(4) 在教学中融入了课程思政，疫情当前，学生和老师迎难而上，坚决贯彻执行学校“停课不停学，停课不停教”的思想；培养了学生的自主学习能力，树立实践是检验真理的唯一标准的科学理念，培养了学生理论联系实际的学习作风。

(5) 采用电子指针、摄像头、录屏软件、手写板多种线上教学工具和手段，提高了教学效果和效率。

七、教学反思

通过线上对电路分析课程中《叠加定理》这节课的教学，有以下几点认识：

1.引入 Multisim 虚拟实验软件，把虚拟实验搬入线上课堂，对叠加定理进行验证，辅助开展叠加定理线上教学，对该课程教学模式进行创新，对于今后线下教学也可以借鉴。

2.传统教学的“课前预先环节”本次线上教学采用了 FIF 教学平台，学生根据老师布置的任务和目标进行视频课程的预学习，对今后的教学可以继承。

3.对于传统的习题课和个别同学的答疑采用录屏对于疫情后的教学也是可以借鉴的较好的教学方法。

4.学生的学习自律性还有待提高，对学生的监管难度较大，教学平台的功能有待改善。

八、教学资源

教学资料是保证学生开展学习的必备条件，良好的线上教学效果离不开丰富、全面的教学资料。由于疫情突如其来，学生手中没有教材，为了不影响学习效果，为学生准备了电子版教材，同时，教师还精心制作了 PPT、网上教学课程教案、网上教学课程教学计划表，参考书电子教材，练习题等，为学生的充分学习提供保障。

推荐教材：

1.邱关源、罗先觉. 电路（第 5 版）. 北京：高等教育出版社，2011

主要参考书：

1.李瀚荪. 电路分析基础（第 5 版）学习指导. 北京：高等教育出版社，2018

2.邱关源，罗先觉、李昭. 电路(第五版)同步辅导及习题全解. 北京：高等教育出版社，2016

3.陈海洋. 电路分析基础. 西安：西安电子科技大学出版社，2018

4.中国矿大电路理论.

https://www.bilibili.com/video/BV18E411a7VY/?spm_id_from=333.788.videocard.6

自动化1903 1904

聊天 公告 相册 文件 活动 设置

共59个文件 (已使用1.18GB/10GB)

文件	更新时间	过期时间	大小	上传者	下载次数
电路分析+正版管校.pdf	2020-04-23 16:53	永久	5.12MB	陈永煌	48次
电路理论_中国矿业大学_哔哩哔哩...	2020-04-14 15:41	永久	76.1MB	陈永煌	5次
电路理论_中国矿业大学_哔哩哔哩...	2020-04-14 15:40	永久	59.6MB	陈永煌	5次
电路理论_中国矿业大学_哔哩哔哩...	2020-04-14 15:39	永久	1.28MB	陈永煌	4次
电路理论_中国矿业大学_哔哩哔哩...	2020-04-14 9:20	永久	56.7MB	陈永煌	6次
电路理论_中国矿业大学_哔哩哔哩...	2020-04-14 8:34	永久	60.5MB	陈永煌	12次