



上海理工大学
UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

本科课程教学大纲
电路设计 CAD (protel)
(适用于专业课程)

制定日期: 2023 年 4 月 15 日

一、课程基本信息

课程名称	电路设计 CAD (protel)					
	Circuit design CAD (protel)					
课程代码	19100090		开课单位	健康科学与工程学院		
课程负责人	李丹		课程类别	实践类课程		
课程性质	专业课程		学分	1	学时	32
学时分配	理论	2	实验	30	上机	
学习负荷	30 课时+2 课时					
教学团队	李丹 刘颖 蒋清锋					
授课语言	中文					
适用专业	医学影像工程、生物医学工程					
前修课程	单片机原理及应用、电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、电工学等					
后续支撑	电子线路 CAD , 电子技能训练					
课程思政设计	<p>作为新时代高等职业教育的教师，我们立足“立德树人”的根本使命，加强教师自身的课程思政的教学意识，课前要多查阅资料，多思考、多积累一些和教学内容有关的思政内容。本门课程教学中通过介绍电路设计 CAD 的特点及应用，引导学生一步步实现电路板的整个设计过程，让学生对电路板设计和制作产生兴趣和热爱，从而产生一种全身心投入的认认真真、尽职尽责的职业精神。敬业是中国人的传统美德，也是当今社会主义核心价值观的基本要求之一。在塑造学生专业能力的时候，帮助学生形成正确的“三观”，</p>					

计软件，掌握电路原理图的绘制基本过程、基本方法和常用技巧及 PCB 板的基本概念和布线流程以及简单电路分析仿真，为学生以后工作活学活用打下基础。

核心学习成效：使学生掌握掌握 Protel 设计环境参数的基本设置，元件的参数和属性的设置；掌握元件库编辑器的使用及管理，新建元件图形符号的绘制和元件库的建立；掌握层次原理图的概念和设计方法；学会 PCB 板的基本概念和布线流程；学会 PCB 设计编辑器、PCB 绘图工具的使用，PCB 的自动布线和手工调整的操作；学会电路的计算机仿真的基本概念，Protel 和 EWB 的仿真环境；学会简单电子线路的仿真分析，进一步加强学生在实际工作中活学活用的能力。

教学方法：熟悉和了解电路原理图的绘制基本过程、基本方法和常用技巧及 PCB 板的基本概念和布线流程。按照课程任务的要求完成、提交绘制的电路原理图和 PCB 板。通过本门实验的教学，加强学生电路设计 CAD 能力，为以后在实际工作中活学活用打下基础。

二、课程目标

目标	课程目标	支撑毕业 要求指标点	毕业要求
1	素质要求： 具有较高的思想道德素质、较高的文化素质、良好的专业素质、良好的身心素质，熟练运用软件进行电路原理图和 PCB 板的设计和制作，结合思政元素，增强学生的民族自豪感、爱国热情和科学精神。	对素质培养的支撑	沟通能力 职业规范 个人和团队
2	知识要求： 掌握绘制原理图基本过程、基本方法和常用技巧，能绘制完整的原理图；掌握 PCB 的基本概念和制作基本原则，掌握 PCB 的布线流程，制作 PCB 板，解决制作过程中主要碰到的重点与难点。	对知识培养的支撑	工程知识 问题分析 设计/开发解决方案
3	能力要求： 1、获取知识的能力 2、应用知识的能力 学完本实践课程后，掌握电路原理图和 PCB 板制	对能力培养的支撑	问题分析 设计/开发解决方案 工程与社会

作，在实际工作中具备活学活用、举一反三的能力。		
-------------------------	--	--

三、教学内容

教学模块	教学内容	学生学习预期成果	教学方式	支撑的课程目标
一 绘制 电路 原理 图模 块	<p>1. 教学内容：</p> <p>(1) Protel 设计环境参数的基本设置。</p> <p>(2) 设计数据库文件和原理图文件的建立和管理。</p> <p>(3) 原理图绘制工具的使用，元件的编辑操作，元件的参数和属性的设置。</p> <p>(4) 绘制原理图的基本过程、基本方法和常用技巧。</p> <p>(5) 元件库编辑器的使用及管理，新建元件图形符号的绘制和元件库的建立。</p> <p>(6) 层次原理图的概念和设计方法。</p> <p>(7) 电气规则检验的概念。</p> <p>(8) 网络表、元器件列表、交叉参考表和网络比较表的生成方法。</p> <p>2. 教学重点：</p> <p>(1) Protel 设计环境参数的基本设置。</p> <p>(2) 设计数据库文件和原理图文件的建立和管理。</p> <p>(3) 原理图绘制工具的使用，元件的编辑操作，元件的参数和属性的设置。</p> <p>(4) 绘制原理图的基</p>	<p>1. 掌握 Protel 设计环境参数的基本设置，元件的参数和属性的设置。</p> <p>2. 掌握元件库编辑器的使用及管理，新建元件图形符号的绘制和元件库的建立。</p> <p>3. 掌握层次原理图的概念和设计方法。</p>	<p>1 教师：</p> <p>线下：演示并指导</p> <p>2 思政教学：</p> <p>线下：告知学生设计过程要认真细致，认真检查原理图和 PCB，要有专注、执着的工匠精神，反复练习、反复画图、不懈钻研，才能设计出符合要求或者超出要求的新作品。在这个学习过程中，让同学们怀揣一颗匠人心，不断思考、不断创新、反复打磨、追求极致。培养学生精益求精的工匠精神。</p> <p>3 学生</p> <p>线下：安装并设置好软件环境，现场上机设计制作，熟悉软件各项操作和使用，绘制电路原理图。</p>	<p>学生了解 Protel 设计环境参数的基本设置及电路原理图的绘制基本过程、基本方法和常用技巧。</p>

	<p>本过程、基本方法和常用技巧。</p> <p>(5) 元件库编辑器的使用及管理, 新建元件图形符号的绘制和元件库的建立。</p> <p>(6) 层次原理图的概念和设计方法。</p> <p>(7) 电气规则检验的概念。</p> <p>(8) 网络表、元器件列表、交叉参考表和网络比较表的生成方法。</p> <p>3. 教学难点:</p> <p>(1) Protel 设计环境参数的基本设置。</p> <p>(2) 元件的参数和属性的设置。</p> <p>(3) 元件库编辑器的使用及管理, 新建元件图形符号的绘制和元件库的建立。</p> <p>(4) 层次原理图的概念和设计方法。</p>			
<p>二 PCB 设计 模块</p>	<p>1. 教学内容:</p> <p>(1) PCB 板的基本概念和布线流程。</p> <p>(2) PCB 设计编辑器、PCB 绘图工具的使用, PCB 的自动布线和手工调整的操作。</p> <p>(3) 电路的计算机仿真的基本概念, Protel 和 EWB 的仿真环境, SIM99 仿真库中的元器件参数设置。</p> <p>(4) 电路的基本分析内容和分析条件设置, 电子线路的仿真分析。</p> <p>2. 教学重点:</p> <p>1) PCB 设计电路参数设置和手工调整</p>	<p>1. 学会 PCB 板的基本概念和布线流程。</p> <p>2. 学会 PCB 设计编辑器、PCB 绘图工具的使用, PCB 的自动布线和手工调整的操作。</p> <p>3. 学会电路的计算机仿真的基本概念, Protel 和 EWB 的仿真环境。</p> <p>4. 学会简单电子线路的仿真分析。</p>	<p>1 教师: 线下: 演示并指导</p> <p>2 学生 线下: 现场上机设计制作, 熟悉软件各项操作和使用。</p> <p>3. 课程思政: 1) 设计 PCB 之前, 讲到芯片的封装, 合理的安排五分钟左右的时间, 简述目前我国芯片发展的状况, 了解芯片的封装, 然后引入课程思政的内容。让学生清楚地认识到, 中国人的技术也是很过硬的, 只要努力就能取</p>	<p>培养学生学习设计 PCB 的过程更不可忽视, 按照 PCB 设计要求布局布线。如果布局一遍不合理, 要求第二遍、第三遍……, 直到符合要求。布线过程要求更严</p>

	<p>本过程、基本方法和常用技巧。</p> <p>(5) 元件库编辑器的使用及管理, 新建元件图形符号的绘制和元件库的建立。</p> <p>(6) 层次原理图的概念和设计方法。</p> <p>(7) 电气规则检验的概念。</p> <p>(8) 网络表、元器件列表、交叉参考表和网络比较表的生成方法。</p> <p>3. 教学难点:</p> <p>(1) Protel 设计环境参数的基本设置。</p> <p>(2) 元件的参数和属性的设置。</p> <p>(3) 元件库编辑器的使用及管理, 新建元件图形符号的绘制和元件库的建立。</p> <p>(4) 层次原理图的概念和设计方法。</p>			
<p>二 PCB 设计 模块</p>	<p>1. 教学内容:</p> <p>(1) PCB 板的基本概念和布线流程。</p> <p>(2) PCB 设计编辑器、PCB 绘图工具的使用, PCB 的自动布线和手工调整的操作。</p> <p>(3) 电路的计算机仿真的基本概念, Protel 和 EWB 的仿真环境, SIM99 仿真库中的元器件参数设置。</p>	<p>1. 学会 PCB 板的基本概念和布线流程。</p> <p>2. 学会 PCB 设计编辑器、PCB 绘图工具的使用, PCB 的自动布线和手工调整的操作。</p> <p>3. 学会电路的计算机仿真的基本概念, Protel 和 EWB 的仿真环境。</p>	<p>1 教师: 线下: 演示并指导</p> <p>2 学生 线下: 现场上机设计制作, 熟悉软件各项操作和使用。</p> <p>3. 课程思政: 1) 设计 PCB 之前, 讲到芯片的封装, 合理的安排五分钟左右的时间, 简述目前</p>	<p>培养学生学习设计 PCB 的过程更不可忽视, 按照 PCB 设计要求布局布线。如果布局一遍不合理, 要求</p>

	<p>2) 电子线路仿真分析</p> <p>3. 教学难点:</p> <p>(1) PCB 的制作基本原则和布线流程。</p> <p>(2) PCB 绘图工具的使用和电路参数设置, PCB 的手工调整的操作。</p> <p>(3) 电路的计算机仿真的基本概念, Protel 的仿真环境, SIM99 仿真库中的元器件参数设置。</p> <p>(4) 电路的基本分析内容和分析条件设置, 电子线路的仿真分析。</p>		<p>得最终的科技成果, 塑造学生爱国主义思想和情怀。</p>	<p>格, 要有耐心、要执着、要有布线不成功不罢休的坚持精神。</p>
--	--	--	---------------------------------	-------------------------------------

四、教材与学习资源

课程网站	https://1906.usst.edu.cn/course/64814/content#/
课程教材	<p>(1) 电路设计 CAD (protel) 自编教材, 每年更新</p>
参考书目	<p>一、参考书</p> <p>[1] 谈世哲, 管殿柱, 宋一兵, Protel 99 SE 电子工程实践基础与典型范例, 北京: 电子工业出版社, 2008 年</p> <p>[2] 肖明耀, 程莉, 廖银萍, Protel 99SE 电路设计与制版应用技能实训, 北京: 中国电力出版社, 2014 年</p> <p>[3] 王彦平 任延群 危胜军等, Protel99 电路设计指南, 清华大学出版社, 2000 年 06 月</p> <p>[4] 叶建波, protel 99 se 电路设计与制板技术, 清华大学出版社, 2011 年</p> <p>[5] 李秀霞, 郑春厚, Protel DXP 2004 电路设计与仿真教程, 北京航空航天大学出版社, 2020 年</p>

教学条件	线上：一网畅学 https://1906.usst.edu.cn/course/64814/content#/
	线下： 具备相关实验设备，可以开展相应的实验教学。

五、教学进程安排

序号	教学内容	课内学时	课外学时	课外学习内容
1	Protel99 SE 原理图设计基础	2/实践		
2	电路原理图设计	4/实践		
3	元器件制作与元器件库建立	4/实践		
4	层次原理图概念理解、设计	4/实践		
5	检测电气规则和报表生成	2/实践		
6	制作印制电路板	8/实践		
7	制作元器件封装	2/实践		
8	电路仿真基础	6/实践		

注：教学进程可按教学周数制定，教师可根据实际教学要求添加或删除表格行数。

六、课程考核

课程目标	考核要点	考核与评价方式及成绩比例 (%)					成绩比例 (100%)
		过程考核				期末考试	
		作业	报告	设计	自测		
1	出勤				√		15%
2	实验过程				√		15%
3	实验考查 (包含报告)		√				30%

4	技能操作答辩					√	40
5							
合计							100%
期末考试资格							
学生完成选课手续后不间断听课，并按照教师要求完成规定任务者，方可参加最终实验考查。							
期末考试形式							
<input type="checkbox"/> 闭卷笔试 <input type="checkbox"/> 开卷/半开卷 <input type="checkbox"/> 小论文 <input type="checkbox"/> 报告 <input type="checkbox"/> 口试 <input type="checkbox"/> 作品 <input type="checkbox"/> 口笔试兼用 <input type="checkbox"/> 上机 <input checked="" type="checkbox"/> 技能操作 <input type="checkbox"/> 其他（请注明）							

附件：各类考核评分标准表

大纲制定：李丹
大纲审核：聂生东
制定单位：健康科学与工程学院（盖章）
制定日期：2023年4月15日



附件：各类考核评分标准表

电路设计 CAD (protel) 评分标准

课程目标	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
1、线上示教部分	能够准确无错误的理解示教内容	能准确理解示教内容	能够较准确的理解示教内容	不能理解示教内容	20
2、实验操作	进行实验时精准无错误	进行实验时有不影响结果的错误	进行实验时结果有误差	不能正确进行实验	50
3、能力培养	动手实践和动脑思考知识能力很强	动手实践和动脑思考知识能力较强	动手实践和动脑思考知识能力一般	未动手实践或动脑思考知识能力较差	30