

【电路制图与 CAD 技术】

【Electronics Circuit Schematic and PCB Design】

一、基本信息（必填项）

课程代码：【2080024】

课程学分：【2】

面向专业：【微电子科学与工程，电子科学与技术】

课程性质：【系级学科专业基础必修课】

课程类型：【理论教学课和独立设置实验课】

开课院系：机电学院电子工程系

使用教材：主教材【Protel99 电子线路 CAD 赵辉 北京邮电大学出版社 2008.7】

辅助教材【Protel 99 SE 原理图与 PCB 设计教程 及力 电子工业出版社 2011.11】

参考教材【Protel99 SE 电路设计与仿真教程 胡烨 机械工业出版社 2009.6】

先修课程：：【模拟电子电路 2080188（3）】、【数字逻辑电路 2080187（3）】

二、课程简介

Protel 软件是一套建立在 PC 环境下的电子设计自动化（EDA）系统，是电子线路产品设计和制造常用的 CAD 软件。本课程从应用角度出发，详细介绍了 Protel 99 SE 原理图设计方法、印刷电路板（PCB）设计过程、电子线路设计中各种辅助文档的设计和生成方法。在教学中以讲解实例为主，以便使学生能尽快掌握利用 Protel 进行电路设计的方法。Protel 是电子类学科必须掌握的一门基础工具，本课程以实践为重，教学目的是让学生能够熟练地运用 Protel 完成基本的原理图与 PCB 设计。

三、选课建议

本课程面向微电子学，电子科学与技术专业二年级或更高年级的本科生授课。希望学生在学习本课程之前，能了解模拟和数字电路的理论基本概念，掌握有关电路组成和电子元件的知识。

四、课程与培养学生能力的关联性

自主学习	表达沟通	专业能力				尽责抗压	协同创新	服务关爱	信息应用	国际视野
		原理图分析设计和绘图	PCB 设计和绘图能力	元件库元素绘图	电路 CAD 辅助文档的创建和生成					
●	●	●	●	●	●	●	●		●	

五、课程学习目标

在本课程的学习中，要求学生深刻理解电子线路计算机辅助分析和设计的基本概念，掌握电子线路计算机辅助设计的一般步骤和方法，能熟练地运用 Protel 软件绘制电子线路原理图和 PCB 制板图

注：教学大纲电子版公布在本学院课程网站上，并发送到教务处存档。

六、课程内容

第一章 Protel 99 基础

- 知道 Protel 99 SE 的发展史和运行环境；知道 Protel 99 SE 的主要功能模块和组成。
- 具备运用软件进行设计数据库文件的建立、打开和关闭的能力。
- 理解文件管理和窗口管理操作的目的。

第二章 原理图设计基础

- 知道电路原理图的设计步骤。
- 掌握运用软件进行图纸设置的能力；运用软件进行图纸的字体设置的能力。

第三章 电路原理图的设计

- 熟练运用软件原理图编辑器的能力；具备运用软件熟练绘制原理图的能力。
- 理解元件的属性；知道报表文件生成和原理图打印方法。
- 重点掌握原理图的绘制和元件库的加载；原理图的基本编辑方法。

第四章 层次原理图的设计

- 掌握层次原理图的结构；熟练运用软件进行自底向上的层次原理图设计方法。
- 理解自顶向下的层次原理图设计方法；理解层次电路文件之间的切换方法。
- 重点掌握自底向上的层次原理图设计；主电路图的设计方法；主电路图方块电路符号的应用；子电路图设计和端口标记的应用。

第五章 创建原理图元件

- 理解原理图元件库的新建和打开；熟练运用软件进行原理图元件符号的创建。
- 理解原理图元件库管理工具；理解元件封装库编辑库的使用方法。
- 具备熟练运用软件创建元件封装的方法；知道元件封装的管理方法
- 重点掌握原理图元件符号的创建；元件封装的创建方法。

第六章 PCB 设计基础

- 理解印刷电路板的基本概念和一般设计流程；熟练运用软件进行 PCB 编辑器的使用；熟练运用软件进行 PCB 各工作参数的设置。
- 重点掌握 PCB 编辑器的使用；PCB 各工作参数的设置。

第七章 电路板的规划和网络表的应用

- 理解电路板规划的目的和方法；具备运用软件进行电路板规划的能力和运用网络表文件进行
- 元件导入的能力。
- 重点掌握软件进行手动、自动电路板规划；软件导入网络表和元件。

第八章 自动布局布线

- 理解自动布局与手动布局的区别；具备运用软件设计 PCB 的自动布局与自动布线的能
- 力；
- 具备运用软件设计编辑 PCB 的能力。

第九章 报表的生成与 PCB 文件的打印

- 知道电路板图的打印方法和 PCB 各报表的生成方法。
- 重点掌握自动布局；自动布线；报表的生成与 PCB 文件的打印。

七、课内实验名称及基本要求（适用于课内实验）

列出课程实验的名称、学时数、**实验类型**（演示型、验证型、设计型、综合型）及每个实验的内容简述。

注：教学大纲电子版公布在本学院课程网站上，并发送到教务处存档。

序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	Protel 99 使用基础	掌握 Protel99 SE 电路原理图设计工具，图纸设置的方法	2	设计	
2	电路原理图设计基础	掌握绘制原理图的基本方法，能绘制比较简单的电路原理图	2	设计	
3	电气规则检验和生成报表	熟悉电气规则检查和生成各种报表的方法。掌握具体网络表的生成方法	2	设计	
4	电路原理图设计提高	原理图中总线和网络标号的使用，绘制原理图	2	设计	
5	层次原理图	掌握层次原理图的浏览方法和主电路图与子电路图之间的切换	2	设计	
6	元件库编辑	学习利用元件库编辑器来设计元件	2	设计	
7	PCB 设计基础	熟悉印制电路板图的设计过程	2	设计	
8	PCB 设计 1	印制电路板的规划和电气定义；装载封装库的方法；掌握电路板的自动布线	2	设计	
9	PCB 设计 2	印制电路板的规划和电气定义；掌握装载封装库的方法掌握电路板的自动布线	2	设计	

八、评价方式与成绩

总评构成（1+X）	（1）	（X1、X2、X3……）
评价方式	操作考试设计结果	操作考试设计结果
1 与 X 两项所占比例%	40%	60%

撰写： 左锋

系主任审核：喻玲

注：教学大纲电子版公布在本学院课程网站上，并发送到教务处存档。