

《印刷电路板设计》实验教学大纲

课程编码: 331091

课程英文名称: Printed Circuit Board Design

学 时 数: 24/20

学 分: 1.5

课程类别: 专业必修课

适用专业: 电子信息工程

一、制订本课程实验大纲的依据

- 1、大连海洋大学本科培养方案（2012）；
2. 《印刷电路板设计》课程教学大纲。

二、本课程实验教学的作用

《印刷电路板设计》是电子信息工程专业的专业选修课之一，其主要作用是学习电子线路的电路板的设计方法，实现无纸化设计、绘图。

通过本实验可对学生进行一次硬件、软件有机结合的综合技术训练，从而提高学生进行电子线路的设计能力，并熟练掌握电子线路 CAD 技术，为今后从事的电子信息技术工作打下良好的基础。

三、本课程实验教学目的及学生能力标准

通过本实验教学大纲规定内容的学习，可使学生得到以下收获：

1. 进一步熟悉 PC 机的操作方法，熟练掌握电子线路 CAD 软件。
2. 掌握常用电路元件、集成电路芯片的功能与用法。
3. 熟练掌握电路原理图的绘制方法，掌握印刷电路版图的设计方法。
4. 熟悉元件布局时要考虑的问题，如散热、重量、间隔、方便安装与焊接等。
5. 理解布线时要考虑的问题，如线宽、间隔、接地、耦合、干扰等处理方法。
6. 了解异型元器件的制作方法。

本课程的教学目的是提高学生用电子线路 CAD 软件设计电子线路的能力。

四、教学形式

《印刷电路板设计》课程的教学内容是以“制图”为主，故此在讲授本课程时，安排在 CAD 计算机房内进行，采用老师边讲解，学生边操作的现场演示方法，以求得到好的教学效果。

在机房内进行教学时，教师首先讲解电子线路设计的要点、原理、CAD 软件的使用方法、注意事项等，然后由学生操作 PC 机进行设计，教师随时进行辅导答疑。

在机房内共进行 20 学时的教学与实验，分为 4 个实验项目。

前三个实验，学生需设计出 4 张图纸作为作业（交磁盘稿），在最后一次实验中用随堂考试。

在最后一次课程中，在机房内进行《印刷电路板设计》课程考试。

五、本课程与相关课程的关系

在学习本课程之前，学生必须学过《模拟电子技术》、《数字电子技术》等专业基础课程。必须具有独立完成电子电路的实验能力、操作 PC 机的能力，掌握 PC 机实用软件的使用方法。

本课程的后续（相关）课程为：《单片机原理与接口技术》、《DSP 技术与应用》、《EDA 技术》等。

六、实验项目、内容、学时分配及实验类型

为了配合理论课的教学，本实验课程开设以下 4 个实验项目。

1. PROTEL 软件的基本操作练习

主要内容：进行软件的安装，设置，电路元件库的装载与浏览，记录常用元件的名称。绘制简单的电路原理图。

2. 电路原理图的绘制

主要内容：软件的启动、设置幅面、线型、度量单位等；器件、节点、连线、字符串、

网络标号等的放置、移动、删除操作；掌握块操作、电原理图元件库的编辑。

设计一个实际的电路原理图。

3. 印刷电路板的手工设计

主要内容：PCB 软件的启动、设置幅面、线型、度量单位等；标准元件库的装载、浏览方法；器件、焊点、连线、过孔、网络标号、填充区、屏蔽层等的放置、移动、删除操作；常用层（Top Overlay、Top Layer、Bottom Layer）的选择方法。

掌握显示比例的设置，格点与光标移动距离的设置，掌握块操作等。

按照实验指导书的规定，设计一个小型的印刷电路板。

4. 印刷电路板的计算机辅助设计

主要内容：根据电路原理图，利用自动布线方法，设计一个实用的印刷电路板。

首先绘制电路原理图，正确设置各元件的封装形式；用使错程序检查图中隐含的错误。

按照电路板制作工艺规则，进行自动布局、布线的设置。然后进行自动设计电路板。

最后进行《印刷电路板设计》课程考试。

必开实验和选开实验的项目、学时和内容提要如下两表所示。

实验项目、学时分配与内容提要（必开实验）

序号	实验项目	实验内容提要	学时	实验类型
1	PROTEL 软件的基本操作练习	绘图软件的安装，设置，元件库的装载与浏览；器件、节点、连线、字符串、网络标号的放置、移动、删除等。绘制简单的电路图	2	验证型
2	电路原理图的绘制	掌握电路图绘图软件的高级操作方法，如块操作、制作新元件、元件库修改等。 设计一个电路原理图	6	验证型
3	印刷电路板的手工设计	PCB 软件的启动、设置；标准元件库的装载、浏览；器件等实体的放置、移动、删除操作；操作层的选择，显示比例、格点与光标移动距离的设置，掌握块操作。 设计一个小型的印刷电路板	6	验证型
4	印刷电路板的计算机辅助设计	根据电路原理图，利用自动布局、自动布线的方法，设计一个实用的印刷电路板	6	设计性

实验时，建议每个学生独立操作一台 PC 机，独立完成实验指导书中所要求的实验内容。

七、成绩考核与评定方式

《印刷电路板设计》课程的期末考试在最后一次课程中随堂进行，现场上机操作，设计一个电路板图，任课教师根据学生的现场表现及设计成果给出成绩。

课程的成绩，以优秀、良好、中等、及格和不及格五级分制进行评定。

八、使用的教材及主要参考书

能够满足本大纲要求的高校教材皆可选用，建议首选校内自编实验指导书：《PROTEL 实验指导书》。

责 任 表	撰写人：曹立杰		教研室主任：李松松	
	参加讨论人员	郭显久、李松松、姜凤娇、陈高泉、祝开艳、宋维波、李响、梁策、刘丹		
	院长（系主任）签字：		日期：2012. 10. 20	