



基于“校企合作”人才培养模式
机电类示范专业教改规划新教材

印制电路板的设计与制作

YINZHI DIANLUBAN DE SHEJI YU ZHIZUO

高锐 ◎ 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

基于“校企合作” 人才
培养模式机电类示范专业教改规划新教材

印制电路板的设计与制作

主 编 高 锐
副主编 高 芳 黄 鹤
参 编 林卓彬 王雪丽 李宝泉
主 审 吕铁男



机械工业出版社

本书是为高职高专院校电子信息类专业及相关专业的“印制电路板的设计与制作”、“电子电路 CAD”、“电子 EDA 技术”等专业课程及相关专业课程而专门编写的教材。本书的创新之处在于打破了传统学科式教材模式,采用基于工作过程的“以任务引领的项目式”编写模式。即以实际印制电路板设计与制作的工作过程为导向,以培养学生从事本专业职业岗位中的电子产品辅助设计工作所必需的专业核心能力为目标,以企业实际研发项目、典型产品案例和学生创新作品作为教材项目,有针对性和实用性地组织基于工作过程的印制电路板设计与制作的教材内容。将印制电路板设计、电路仿真、信号完整性分析、印制电路板制作及工艺与 Protel DXP 2004 SP2 软件操作有机地融为一体,突出培养人才的专业能力、实际解决问题的能力 and 职业素养,满足高等职业教育教学改革的新需求。

本书主要面向高职、高专院校相关专业师生,也可供广大印制电路板设计与制作技术人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

印制电路板的设计与制作/高锐主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 2

基于“校企合作”人才培养模式机电类示范专业教改规划新教材

ISBN 978-7-111-34101-7

I. ①印… II. ①高… III. ①印刷电路—电路设计—高等职业教育—教材 IV. ①TN410. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 278014 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:汪光灿 责任编辑:韩 静

版式设计:常天培 责任校对:陈延翔

封面设计:赵颖喆 责任印制:乔 宇

北京瑞德印刷有限公司印刷 (三河市胜利装订厂装订)

2012 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·28.5 印张·1 插页·707 千字

0001—2000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-34101-7

定价: 55.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

现代科学技术的日新月异使得现代电子工业迅速发展,从事现代电子行业中印制电路板设计与制作相关领域的人员也在增加,因此掌握使用印制电路板辅助设计软件进行印制电路板设计与制作变得至关重要。对于电子信息类专业的学生来说,掌握这门技术也是他们毕业后从事电子信息相关职业岗位的工作所需要的基本技能。目前,Protel 系列软件是国内电子电路设计者和各大电路设计公司使用最为广泛的开发工具,其最新推出的 Protel DXP 2004 SP2 不仅在以前版本的基础上扩展了软件功能,而且其操作更为方便,功能更为强大,操作界面更加友好和个性化,是一套完整的板卡级设计系统软件。本书的内容就是介绍基于 Protel DXP 2004 SP2 软件的印制电路板设计方法和常用的印制电路板制作工艺流程。

本书打破了传统学科式教材模式,采用基于工作过程的“以任务引领的项目式”编写模式,将印制电路板设计、电路仿真、信号完整性分析、印制电路板制作及工艺与 Protel DXP 2004 SP2 软件操作有机地融为一体,突出培养人才的专业能力、实际解决问题能力和职业素养,满足高等职业教育教学改革的新需求。

本书内容具体由七个来自于生产实践的项目组成,按照印制电路板的复杂程度分为基本项目篇和扩展项目篇。基本项目篇主要介绍印制电路板的基本设计方法与制作工艺;扩展项目篇主要介绍印制电路板的综合设计方法。为了避免内容重复,扩展项目篇中项目的印制电路板制作工艺可由用户从基本项目篇中任意选取。书中的每个项目都由“项目描述、项目分析、项目实施、项目检查及评价、项目练习”五个阶段构成,而且在每个“项目实施”阶段,都根据实际的工作过程将其划分为几个相对独立又前后紧密衔接的工作任务,每个任务又由“任务描述、任务分析、任务实施、任务学习指导、任务检查及评价”五部分组成。项目一是通过完成一个最简单的贴片式收音机电路板的设计与制作,使学生对原理图绘制、单面板设计与制作的流程有个整体的把握;项目二是通过完成可调直流稳压电源电路板的设计与制作,使学生具备设计带有自制元件和自制封装的单面板的设计能力和使用热转印法制作单面板的操作能力;项目三是通过完成功率放大器电路板的设计与制作,使学生具备简单双面板的设计能力和用直接感光法制作双面板的操作能力;项目四是通过完成多功能信号发生器电路板的设计与制作,使学生具备复杂双面板的设计及修改能力和用感光板法制作双面板的操作能力;项目五、项目六和项目七是通过完成模拟烘手器、超声波测距器和激光显示器这三个复杂电路板的设计与制作,使学生具备复杂双面板的设计、电路仿真、信号完整性分析与双面板制作的专业综合能力与职业素质。这样从简单到复杂、由外围到核心、由设计到修改和制作的教材内容组织形式,符合学生的认知规律,使学生可以在任务的引领下、在完成项目的过程中逐步培养专业技能和职业素质。

本书由长春职业技术学院高锐担任主编,长春职业技术学院高芳和吉林工业职业技术学

IV 前 言

院黄鹤担任副主编，吉林工业职业技术学院吕铁男担任主审，参加编写的还有长春职业技术学院林卓彬、长春职业技术学院王雪丽、吉林工业职业技术学院李宝泉。编写分工如下：高锐（项目一、项目二、项目四任务三、项目五任务一和任务二），高芳（项目三），黄鹤（项目六），林卓彬（项目四任务一、任务二），王雪丽（项目五任务三），李宝泉（项目七）。本书由高锐统一规划和统稿，在本书的编写和出版过程中，得到了机械工业出版社的大力支持，在此表示衷心的感谢。

另外，为了与 Protel DXP 2004 SP2 软件的元件库中采用的符号保持一致，本书中有些图形符号未按国家标准的要求予以修正。

由于印制电路板设计软件的快速更新、现代电子技术的飞速发展和编者自身水平与时间所限，书中如有不足之处，敬请广大读者和同行提出宝贵意见和建议。

编 者

目 录

前言

基本项目篇

项目一 贴片式收音机印制电路板的设计

与制作 2

项目能力目标 2

项目描述 2

项目分析 3

项目实施 3

任务一 绘制贴片式收音机原理图 3

一、任务描述 3

二、任务目标 5

三、任务实施过程 5

四、任务学习指导 15

(一) Protel 2004 软件的原理图编辑模块

功能 16

(二) 绘制原理图的操作流程 16

(三) Protel 2004 软件主界面 17

(四) Protel 2004 软件系统工作环境 18

(五) 原理图工作窗口构成 22

(六) 原理图工作环境设置 25

(七) 原理图选项设置 27

(八) 原理图元件库管理 29

(九) 放置元件 32

(十) 查找元件 34

(十一) 编辑元件属性 36

(十二) 调整对象位置 39

(十三) 放置电源、接地和节点符号 44

(十四) 绘制导线 44

(十五) 放置原理图连线工具栏中其他

符号 45

(十六) 绘制图形 53

(十七) 原理图快捷菜单 62

(十八) 更新原理图流水号 63

(十九) 检验原理图电气规则 64

(二十) 设置和编译项目 66

(二十一) 生成原理图的相关报表 69

(二十二) 打印输出原理图 76

五、任务检查及评价 77

任务二 设计贴片式收音机印制电路板 78

一、任务描述 78

二、任务目标 78

三、任务实施过程 78

四、任务学习指导 107

(一) PCB 基础知识 107

(二) PCB 设计流程 112

(三) 新建 PCB 文件 112

(四) PCB 工作窗口介绍 117

(五) 设置 PCB 文件工作环境参数 119

(六) PCB 文件选项设置 122

(七) 设置 PCB 文件的工作层 124

(八) 元件封装库操作 127

(九) 规划 PCB 外形 128

(十) 设计 PCB 文件的基本操作 130

(十一) PCB 文件的快捷菜单 146

(十二) 导入工程变化订单 147

(十三) PCB 元件布局原则 151

(十四) PCB 布局操作 153

(十五) 添加网络连接 157

(十六) PCB 布线设计原则 159

(十七) 设置 PCB 设计规则 160

(十八) 元件布线 176

(十九) 调整文字标注 179

(二十) PCB 设计规则检查 180

(二十一) PCB3D 效果图 182

(二十二) PCB 报表的生成与打印 182

五、任务检查及评价 189

任务三 制作贴片式收音机印制电路板 189

一、任务描述 189

二、任务目标	190	五、任务检查及评价	249
三、任务实施过程	190	任务三 制作可调稳压电源印制电路板	250
四、任务学习指导	197	一、任务描述	250
(一) 印制电路板的种类	198	二、任务目标	251
(二) 印制电路板的选用	200	三、任务实施过程	251
(三) 印制电路板的制造方法	201	四、任务学习指导	260
(四) 图形转移方法	203	(一) 丝网印刷	261
(五) 热转印法手工制作单层印制电路板		(二) 预烘	261
基本流程	203	(三) 图形打印	261
五、任务检查及评价	205	(四) 曝光	261
项目检查及评价	206	(五) 显影	262
项目练习	206	(六) 烘干	262
项目二 可调直流稳压电源印制电路板		(七) 修版	262
的设计与制作	209	(八) 阻焊层和丝印层质量检验	262
项目能力目标	209	五、任务检查及评价	262
项目描述	209	项目检查及评价	263
项目分析	210	项目练习	264
项目实施	210	项目三 功率放大器印制电路板的设计与	
任务一 绘制可调直流稳压电源原		制作	266
理图	210	项目能力目标	266
一、任务描述	210	项目描述	266
二、任务目标	212	项目分析	267
三、任务实施过程	212	项目实施	267
四、任务学习指导	217	任务一 绘制功率放大器原理图	267
(一) 新建原理图元件库文件	218	一、任务描述	267
(二) 原理图元件库编辑管理器	218	二、任务目标	272
(三) 原理图元件库文件中的 Tools 菜单和		三、任务实施过程	273
实用工具栏	219	四、任务学习指导	277
(四) 绘制原理图自制元件	223	(一) 自上而下的层次原理图设计	
(五) 生成相关报表文件	225	方法	277
五、任务检查及评价	225	(二) 自下而上的层次原理图设计	
任务二 设计可调直流稳压电源印制电		方法	279
路板	227	(三) 多通道的层次原理图的设计	
一、任务描述	227	方法	280
二、任务目标	229	(四) 生成层次原理图的层次报表	280
三、任务实施过程	229	五、任务检查及评价	280
四、任务学习指导	240	任务二 设计功率放大器印制电路板	281
(一) 新建元件封装库文件	240	一、任务描述	281
(二) 元件封装库编辑管理器	241	二、任务目标	281
(三) 元件封装库文件中的 Tools 菜单栏		三、任务实施过程	282
和放置工具栏	241	四、任务学习指导	288
(四) 绘制元件封装	244	(一) 设计双层板的工作层	288
(五) 生成项目元件封装库文件	248	(二) 双面放置元件	288

五、任务检查及评价	290	(二) 仿真信号激励源	327
任务三 制作功率放大器印制电路板	291	(三) 设置仿真分析方法	331
一、任务描述	291	(四) 原理图仿真	341
二、任务目标	291	五、任务检查及评价	347
三、任务实施过程	291	任务二 设计多功能信号发生器印制电	
四、任务学习指导	300	路板	347
(一) 图形电镀法	301	一、任务描述	347
(二) 堵孔法	304	二、任务目标	348
五、任务检查及评价	304	三、任务实施过程	348
项目检查及评价	305	四、任务学习指导	353
项目练习	306	(一) 信号完整性分析	353
项目四 多功能信号发生器印制电路		(二) 设置信号完整性分析规则	353
板的设计与制作	310	(三) 设置元件的信号完整性模型	359
项目能力目标	310	(四) 信号完整性分析器	363
项目描述	310	五、任务检查及评价	369
项目分析	311	任务三 制作多功能信号发生器印制电	
项目实施	311	路板	370
任务一 绘制并仿真多功能信号发生器		一、任务描述	370
原理图	311	二、任务目标	370
一、任务描述	311	三、任务实施过程	370
二、任务目标	313	四、任务检查及评价	372
三、任务实施过程	313	项目检查及评价	373
四、任务学习指导	316	项目练习	373
(一) 仿真元件	316		
扩展项目篇			
项目五 模拟烘手器印制电路板的		四、任务学习指导	394
设计	378	(一) 多层板结构与特点	396
项目能力目标	378	(二) 多层板的设计	397
项目描述	378	(三) 设计印制电路板时常用的键盘快	
项目分析	379	捷键	400
项目实施	379	五、任务检查及评价	401
任务一 绘制模拟烘手器原理图	379	项目检查及评价	402
一、任务描述	379	项目练习	402
二、任务目标	384	项目六 超声波测距器印制电路板的	
三、任务实施过程	384	设计	406
四、任务学习指导	384	项目能力目标	406
五、任务检查及评价	388	项目描述	406
任务二 设计模拟烘手器印制电路板	388	项目分析	407
一、任务描述	388	项目实施	407
二、任务目标	389	任务一 绘制超声波测距器控制电路原	
三、任务实施过程	390	理图	407



一、任务描述	407	项目能力目标	433
二、任务目标	416	项目描述	433
三、任务实施过程	417	项目分析	433
(一) 控制电路原理图绘制	417	项目实施	434
(二) 测量电路原理图绘制	417	任务一 绘制激光显示器控制电路原	
(三) 显示电路原理图绘制	418	理图	434
(四) 电源电路原理图绘制	419	一、任务描述	434
(五) 层次电路主控模块电路设计	419	二、任务目标	438
四、任务学习指导	422	三、任务实施过程	438
五、任务检查及评价	423	四、任务学习指导	438
任务二 设计超声波测距器控制印制电		五、任务检查及评价	439
路板	424	任务二 设计激光显示器印制电路板	439
一、任务描述	424	一、任务描述	439
二、任务目标	427	二、任务目标	440
三、任务实施过程	427	三、任务实施过程	440
四、任务学习指导	428	四、任务学习指导	442
五、任务检查及评价	428	五、任务检查及评价	443
项目检查及评价	429	项目检查及评价	443
项目练习	430	项目练习	444
项目七 激光显示器印制电路板的		参考文献	447
设计	433		

基本项目篇

项目一

贴片式收音机印制电路板的设计与制作

本项目以贴片式收音机为载体，以贴片式收音机的印制电路板设计与制作的实际工作过程为导向，详细介绍了使用 Protel DXP 2004 SP2（以下简称 Protel 2004）软件进行原理图绘制、印制电路板设计的基本操作方法和单面板的制作方法。通过本项目的学习，掌握根据实际订单要求设计并制作符合电路功能要求和电路板工艺要求的简单单层电路板的操作方法与制作流程。

【项目能力目标】

- 能正确新建印制电路板工程文件、原理图文件、印制电路板文件和各种报表文件。
- 能设计符合格式要求的原理图文件和印制电路板文件图纸。
- 能正确放置、修改原理图元件及相关对象并设置其属性。
- 能正确进行原理图的电气规则检查。
- 能正确设计单层印制电路板的工作层。
- 能正确设置及修改印制电路板文件中的元件封装和相关对象的属性。
- 能正确根据印制电路板布局的常用原则进行合理地布局。
- 能根据要求正确设置布线规则。
- 能正确地将自动布线和手工布线的操作方法结合在一起对印制电路板进行布线。
- 能正确生成和打印与原理图和印制电路板相关的常用报表文件。
- 能正确应用热转印工艺制作单层印制电路板。

【项目描述】

电子系统的微型化和集成化是当代技术革命的重要标志，也是未来发展的重要方向。现代电子产品的体积缩小、重量变轻、功能增强、可靠性提高推动了电子信息产业的高速发展。本项目的贴片式收音机就是现代电子产品中的典型代表，它采用电调谐单片 FM 收音机集成电路，调谐方便准确、外形小巧、便于随身携带；接收灵敏度高，接收频率范围是 87 ~ 108MHz；电源范围是 1.8 ~ 3.5V，使用充电电池或一次性电池工作；内设静噪电路，能够抑制调谐过程中产生的噪声。

本项目的具体要求是：使用 Protel 2004 软件新建并编辑印制电路板项目文件“贴片式收音机 . PrjPcb”、原理图文件“原理图 . SchDoc”、印制电路板文件“单层电路板 . PcbDoc”；设计外形尺寸为 55mm × 25mm 的单层印制电路板，并对电路板外形进行修饰；使用热转印法制作单层印制电路板，制作完成的贴片式收音机的单层印制电路板实物图如图

1-1 所示。

【项目分析】

一、电路工作原理分析

贴片式收音机电路的核心是单片收音机集成电路 SC1088，它采用特殊的低中频技术，外围电路省去了中频变压器和陶瓷滤波器，使得电路更简单，调谐更方便。如图 1-2 所示，电路中的调频信号由耳机线馈入，而且所有调频电台信号均可以馈入，可变电容广泛用于电调谐和扫频等电路。电路的中频放大、限幅及鉴频电路的有源元件及电阻均在 IC 内。由于用耳机收听，所需功率很小。

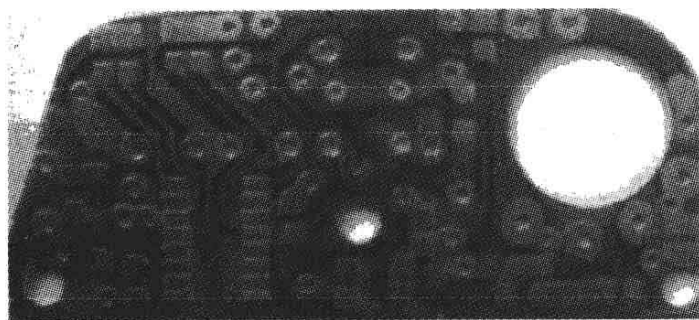


图 1-1 贴片式收音机的单层印制电路板实物图

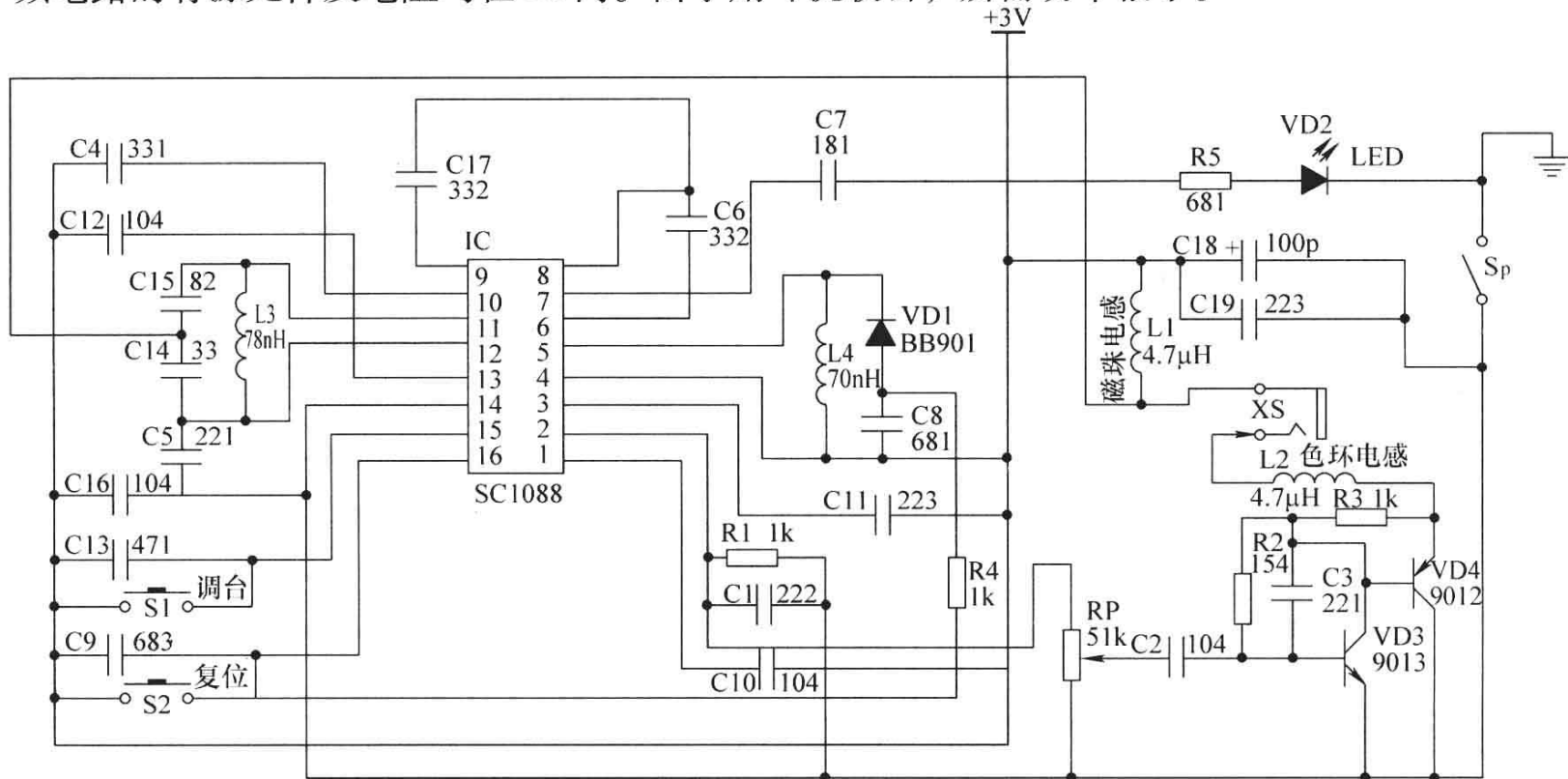


图 1-2 贴片式收音机原理图

二、项目实施分析

1. 任务一：绘制贴片式收音机原理图
2. 任务二：设计贴片式收音机印制电路板。
3. 任务三：制作贴片式收音机印制电路板。

【项目实施】

任务一

绘制贴片式收音机原理图

一、任务描述

本任务要求新建 PCB 项目文件“贴片式收音机.PrjPcb”和原理图文件“原理图

. SchDoc”，根据图 1-2 所示的电路图和表 1-1 所列的原理图元件清单来绘制原理图文件。绘制原理图的具体要求是：图纸大小设为 A4；图纸方向设为横向放置；图纸底色设为白色（编号 233）；标题栏设为 ANSI 形式；网格形式设为点状的且颜色为 17 号，边框颜色设为深绿（标号为 112）；使用系统元件库中的元件，可对原理图中的元件进行简单修改；根据实际元件选择原理图元件封装；进行原理图编译并修改，保证原理图正确；生成原理图元件清单和网络表文件。

表 1-1 贴片式收音机原理图元件清单

元件流水号	元件封装	元件名称	元件注释	元件值	元件库名称
C1	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	222	Miscellaneous Devices. IntLib
C2	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	104	Miscellaneous Devices. IntLib
C3	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	221	Miscellaneous Devices. IntLib
C4	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	331	Miscellaneous Devices. IntLib
C5	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	221	Miscellaneous Devices. IntLib
C6	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	332	Miscellaneous Devices. IntLib
C7	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	181	Miscellaneous Devices. IntLib
C8	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	681	Miscellaneous Devices. IntLib
C9	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	683	Miscellaneous Devices. IntLib
C10	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	104	Miscellaneous Devices. IntLib
C11	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	223	Miscellaneous Devices. IntLib
C12	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	104	Miscellaneous Devices. IntLib
C13	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	471	Miscellaneous Devices. IntLib
C14	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	33	Miscellaneous Devices. IntLib
C15	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	82	Miscellaneous Devices. IntLib
C16	C1608 - 0603	Cap Semi	Cap Semi	104	Miscellaneous Devices. IntLib
C17	RAD - 0. 1	Cap	Cap	332	Miscellaneous Devices. IntLib
C18	CAPPR1. 5 - 4x5	Cap Pol1	Cap Pol1	100 μ F	Miscellaneous Devices. IntLib
C19	APR2. 54 - 5. 1x3. 2	Cap	Cap	223	Miscellaneous Devices. IntLib
IC	TSSO5x6 - G16	Header 8X2H	SC1088		Miscellaneous Devices. IntLib
L1	MHDR1X2	Inductor	磁珠电感	4. 7 μ H	Miscellaneous Devices. IntLib
L2	MHDR1X2	Inductor	色环电感	4. 7 μ H	Miscellaneous Devices. IntLib
L3	AXIAL - 0. 3	Inductor	Inductor	78nH	Miscellaneous Devices. IntLib
L4	MHDR1X2	Inductor	Inductor	70nH	Miscellaneous Devices. IntLib
R1	C1608 - 0603	Res3	Res3	15k Ω	Miscellaneous Devices. IntLib
R2	C1608 - 0603	Res3	Res3	154	Miscellaneous Devices. IntLib
R3	C1608 - 0603	Res3	Res3	122	Miscellaneous Devices. IntLib
R4	C1608 - 0603	Res3	Res3	562	Miscellaneous Devices. IntLib
R5	AXIAL - 0. 4	Res2	Res2	681	Miscellaneous Devices. IntLib
RP	HDR1X3	Res Tap	Res Tap	51k Ω	Miscellaneous Devices. IntLib

(续)

元件流水号	元件封装	元件名称	元件注释	元件值	元件库名称
S1	BAT - 2	SW - PB	调台		Miscellaneous Devices. IntLib
S2	BAT - 2	SW - PB	复位		Miscellaneous Devices. IntLib
Sp	AXIAL - 0.3	SW - SPST	SW - SPST		Miscellaneous Devices. IntLib
VD1	RAD - 0.1	Diode	BB901		Miscellaneous Devices. IntLib
VD2	DIODE - 0.4	LED0	LED		Miscellaneous Devices. IntLib
VD3	SO - G3/C2.5	NPN	9013		Miscellaneous Devices. IntLib
VD4	SO - G3/C2.5	PNP	9012		Miscellaneous Devices. IntLib
XS	APR2.54 - 5.1x3.2	Phone jack2	Phone jack		Miscellaneous Devices. IntLib

二、任务目标

使用 Protel 2004 软件绘制贴片式收音机原理图, 为执行下一个任务做好准备。通过完成本任务, 掌握根据订单要求绘制简单电路原理图的操作方法, 实现本项目中有关绘制原理图部分的能力目标。由于本任务的原理图中使用的元器件比较少且比较常用, 线路连接也比较简单, 因此所使用的元器件都在 Protel 2004 系统元件库中。

三、任务实施过程

1. 启动 Protel 2004 软件

选择 Windows 开始菜单→“程序”→“Altium”→“DXP 2004”, Protel 2004 软件启动并出现如图 1-3 所示的 Protel 2004 工作环境界面。



图 1-3 Protel 2004 工作环境界面

2. 新建并保存 PCB 项目文件

选择菜单“File”→“New”→“Project”→“PCB Project”，弹出如图 1-4 所示的“新建 PCB 项目”菜单，此时的 Projects 操作面板如图 1-5 所示。选择菜单“File”→“Save Project”，弹出如图 1-6 所示的“保存项目文件”对话框，选择好保存路径，输入项目文件名“贴片式收音机”，单击“OK”按钮。

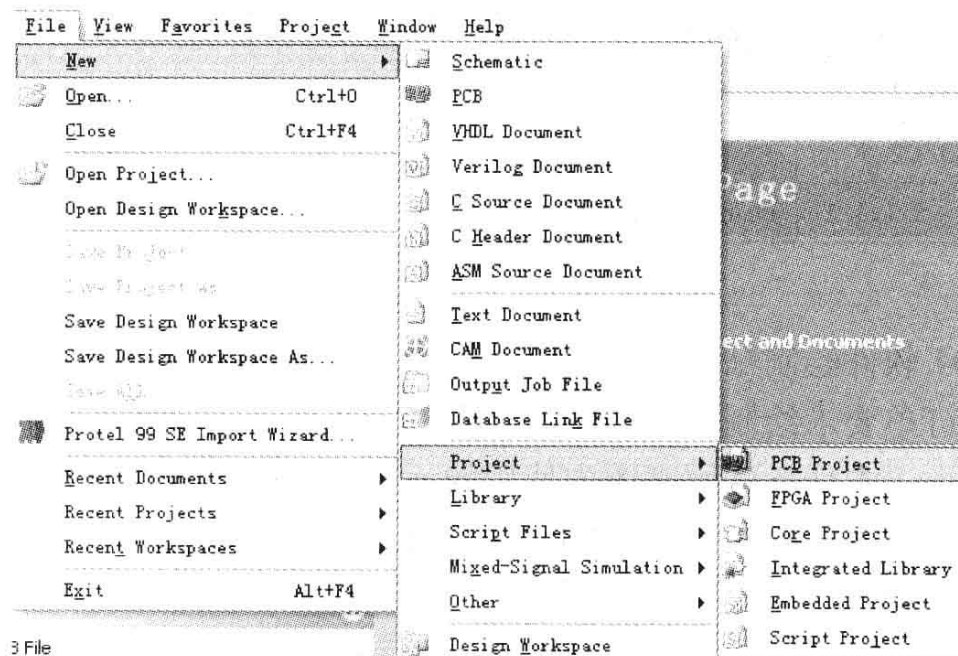


图 1-4 新建 PCB 项目界面

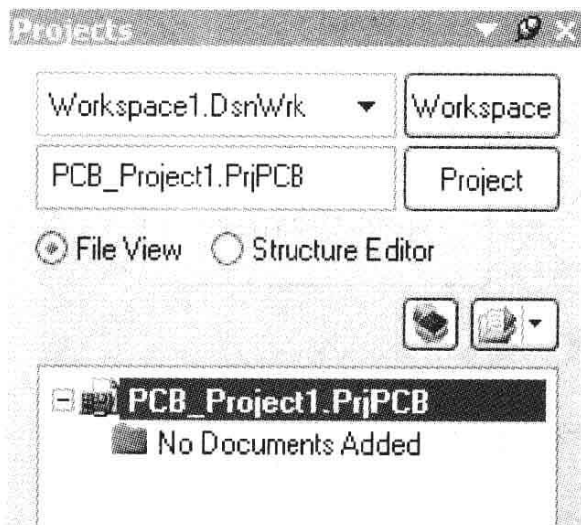
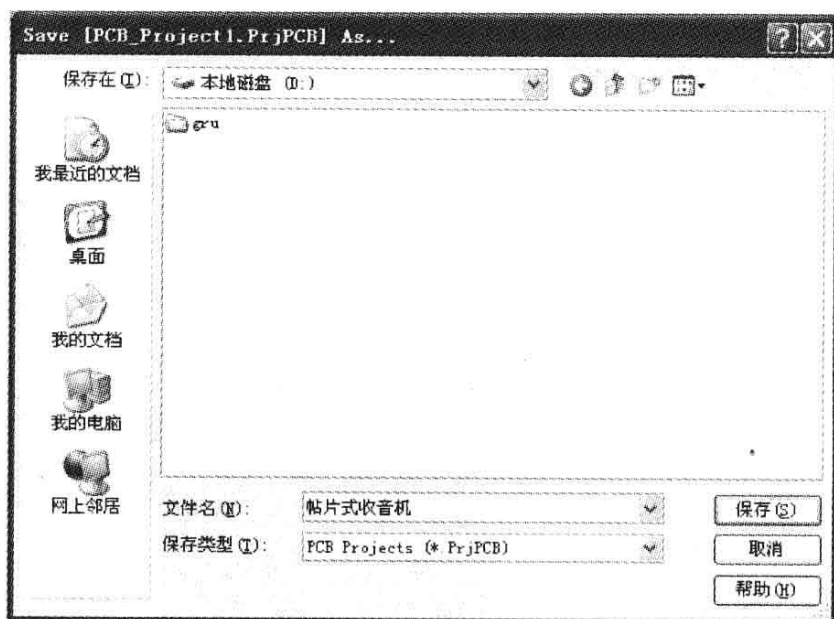
图 1-5 建立新的 PCB 项目后的
Projects 操作面板

图 1-6 “保存项目文件”对话框

3. 在当前项目中新建原理图文件

选择菜单“File”→“New”→“Schematic”，出现如图 1-7 所示的“原理图文件”窗口。选择菜单“File”→“Save”，在弹出的“保存原理图文件”对话框中输入文件名“原理图”，文件类型默认为“.SchDoc”。

4. 根据任务目标要求设置原理图工作环境

选择菜单“Design”→“Document Options”，弹出如图 1-8 所示的“原理图文档选项”

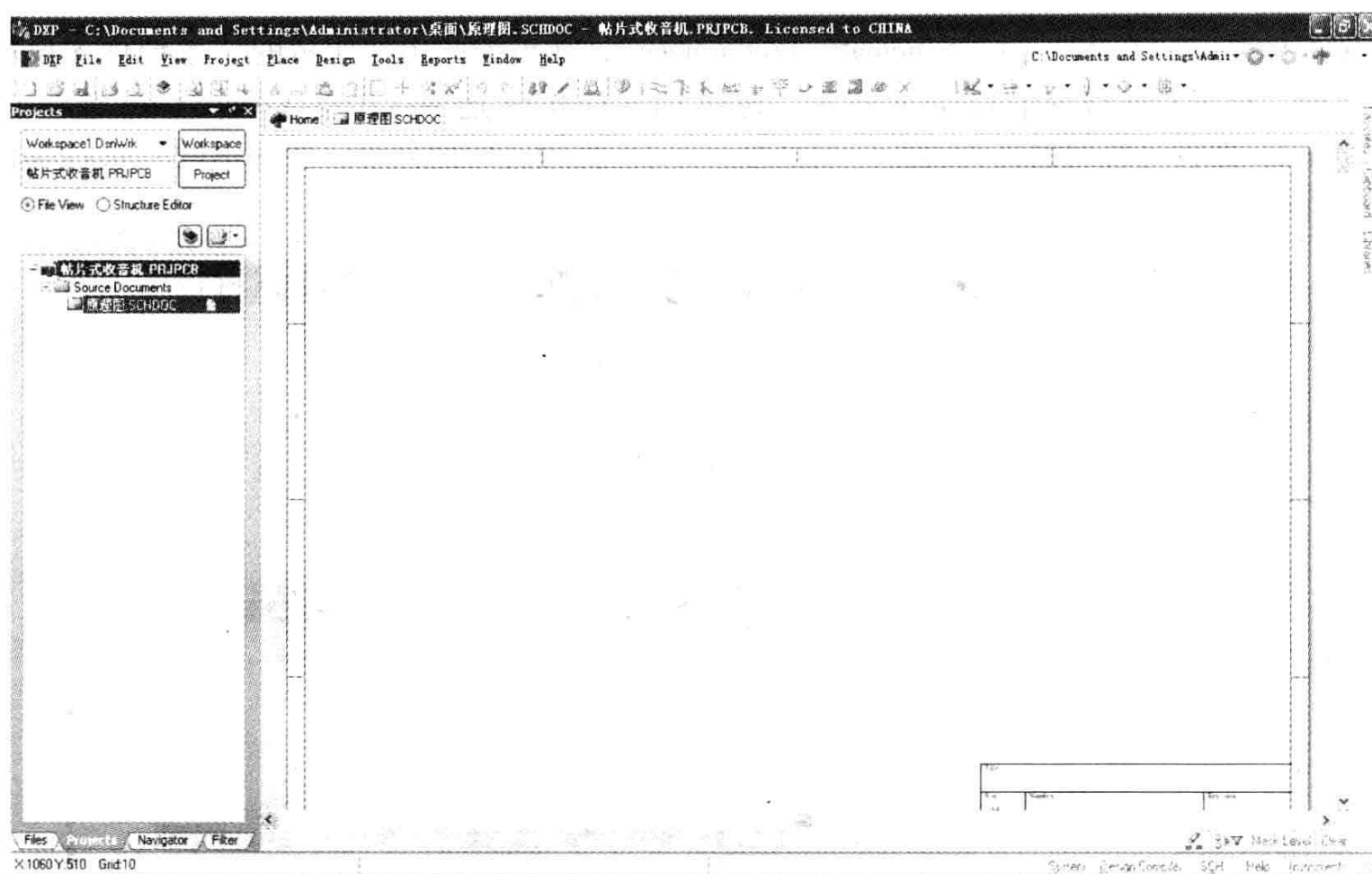


图 1-7 “原理图文件”窗口

对话框。根据任务描述，在 Standard styles 选项区中选择标准风格，即图纸大小为 A4；在 Options 选项区中的 Orientation 选项中选择 Landscape，即图纸横向放置；在 Options 选项区中的 Sheet Color 选项右边的色块上双击，从弹出的“颜色选择”对话框中选择“233（白色）”号颜色；在 Options 选择区中的 Title Block 选项中选择 ANSI，即为 ANSI 形式的标题栏；双击 Options 选项区中的 Border Color 选项，从弹出的“Choose color”对话框中选择“112”号颜色。

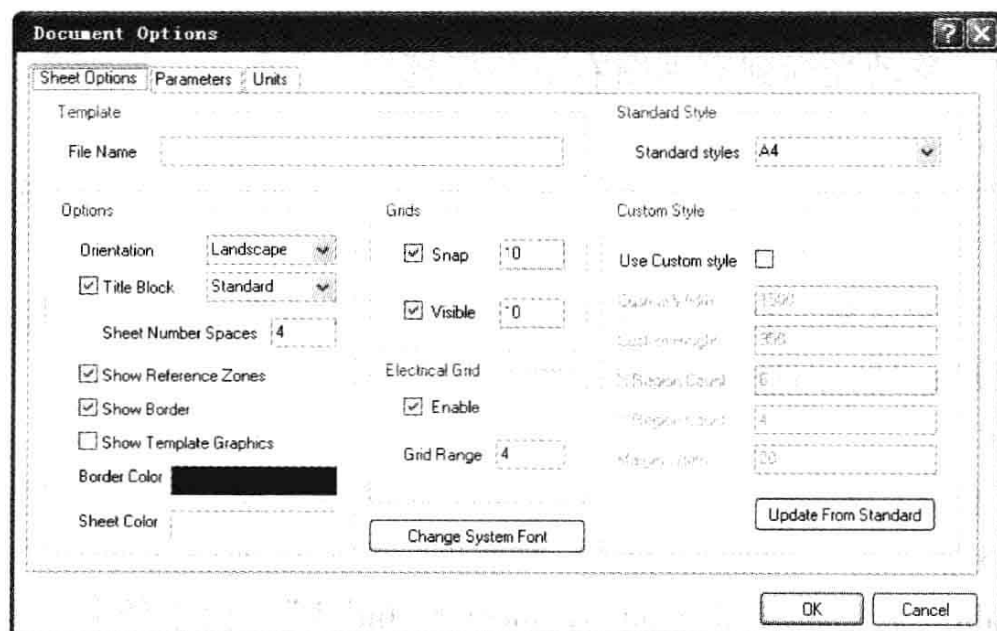


图 1-8 “原理图文档选项”对话框

5. 设置系统工作环境

选择菜单“Tools”→“Schematic Preferences”，弹出如图 1-9 所示的“系统优先设定”对话框。单击左侧目录中的 Grids 选项，选择 Grid Options 选项区中的 Visible Grid 选项中的 Dot Grid，即将可视网格设为点状；双击 Grid Color 选项区中的色块，在弹出的“选择颜色”对话框中选择“17”号颜色，单击“OK”按钮。

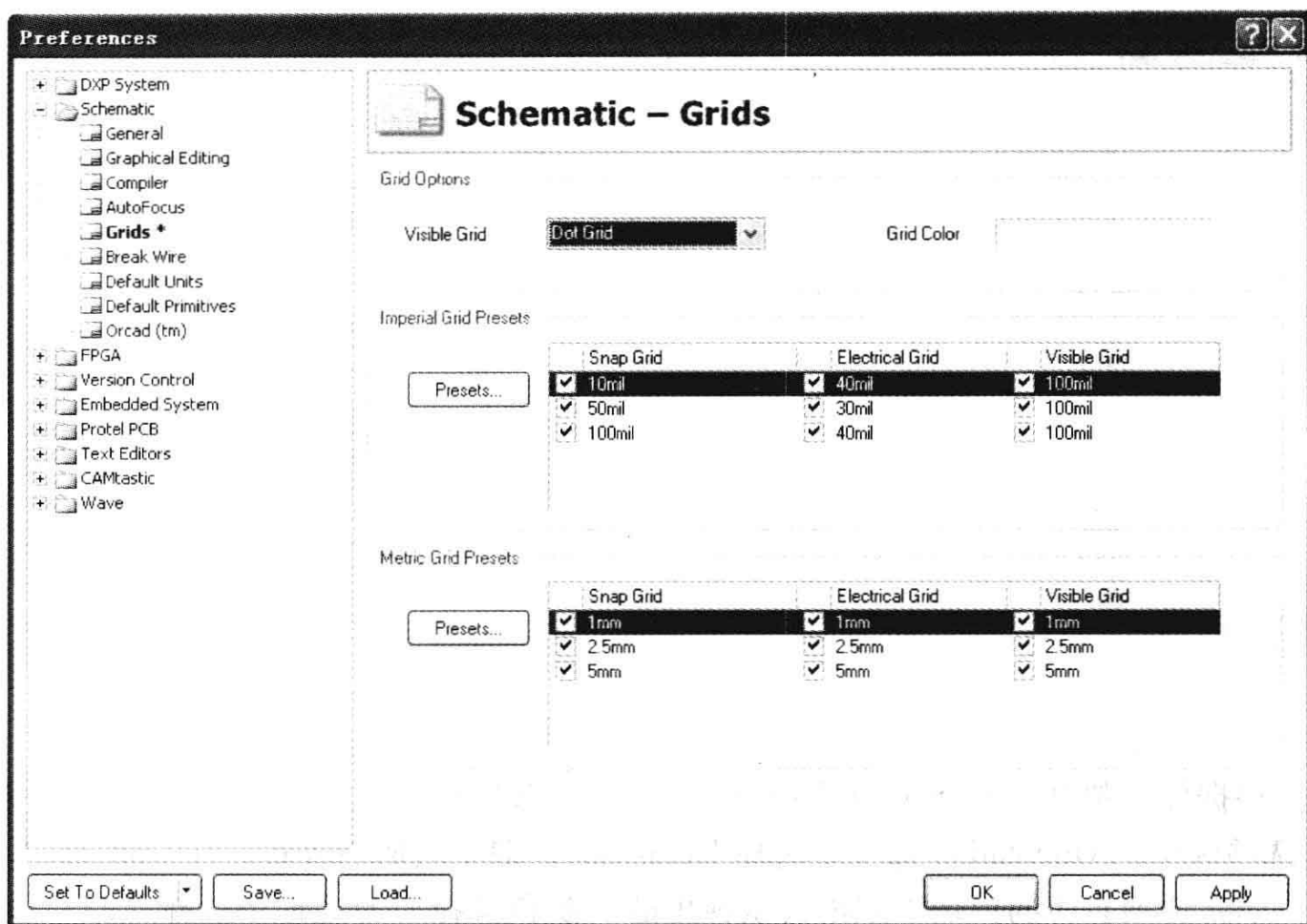


图 1-9 “系统优先设定”对话框

6. 设置标题栏

在原理图空白处单击右键，在出现的原理图快捷菜单中选择“Place”→“Text String”，此时光标上方出现“Text”字符，移动光标到原理图右下角标题栏的 Title 框内位置处单击，此时 Text 字符被放在当前位置处，如图 1-10 所示；此时仍处于放置文本状态，单击右键结束放置。双击这个 Text 字符，弹出如图 1-11

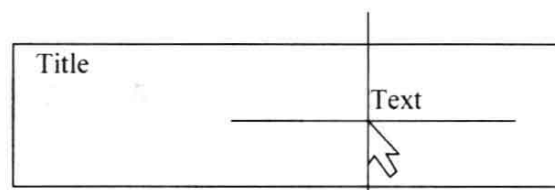


图 1-10 Text 字符被放在标题栏中

所示的“文本属性”对话框，在其中 Text 选项右侧的文本框中输入“贴片式收音机”，单击“OK”按钮，设置好的原理图标题栏如图 1-12 所示。

7. 加载元件库

单击原理图工作区中右侧的 Library（元件库管理器）操作面板，单击“Libraries”按钮，弹出如图 1-13 所示的“加载元件库”对话框。此时已加载的有两个元件库“Miscellaneous Devices. IntLib”和“Miscellaneous Connectors. IntLib”，由于任务一要求原理图中的元件都使用系统元件库中的基本元件，所以在这里只使用这两个基本元件库就能满足要求。单击“Close”按钮，加载元件库完毕。