

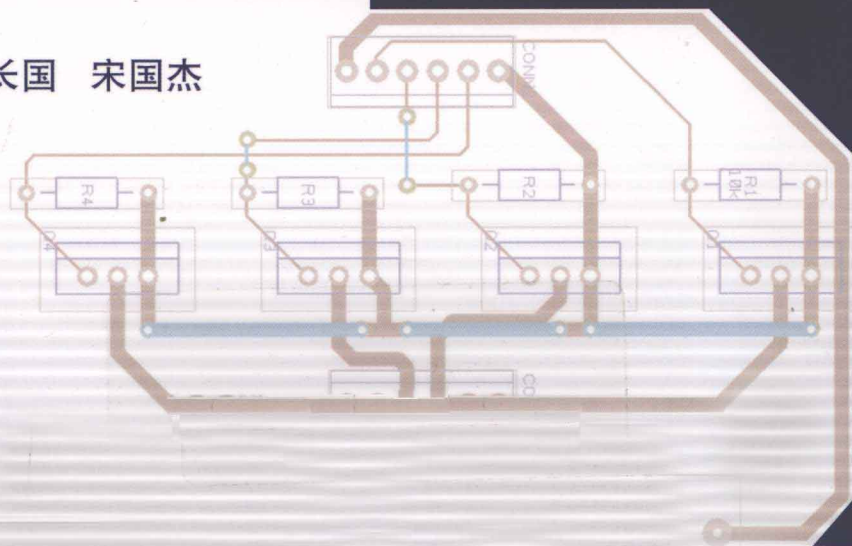


全国高职高专教育精品规划教材

Protel

→ 电子线路板制作技术

■ 主编 刘长国 宋国杰



配光盘一张



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

全国高职高专教育精品规划教材

Protel 电子线路板 制作技术

主 编：刘长国 宋国杰
副主编：王小强 耿俊梅 纪圣勇
参 编：陈均建 李 勇
主 审：刘 刚

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书根据 Protel 软件的特点,结合高职院校学生的情况和作者长期的教学经验,采用项目式的编写形式,将学习内容融入到每一个情境任务中,从而体现了高职高专人才培养的目标。

本书内容共包括 10 个学习情境:Protel 99SE 使用、基本放大电路原理图的绘制、数码管原理图元件的制作、DAC0832 数模转换电路原理图的绘制、两级放大电路的层次原理图设计、基本放大电路 PCB 的制作、数码管元件封装的制作、DAC0832 数模转换电路 PCB 双面板的绘制、线性稳压电源的仿真、PCB 电子线路板制作工艺。书中每个情境包含一定量的习题,另外在附录中还提供了 Protel 软件常用的元件符号及封装。

本书内容深入浅出,图文并茂,叙述简洁、透彻,便于阅读与理解。可作为高等院校教学用书,也可以作为电路设计和印制电路板人员的培训教材和参考书。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Protel 电子线路板制作技术 / 刘长国, 宋国杰主编. — 北京: 北京交通大学出版社, 2010. 11

(全国高职高专教育精品规划教材)

ISBN 978 - 7 - 5121 - 0397 - 9

I. ① P… II. ① 刘… ② 宋… III. ① 印刷电路 - 计算机辅助设计 - 应用软件, Protel - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV ① TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 228114 号

责任编辑: 张慧蓉

出版发行: 北京交通大学出版社

电话: 010 - 51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编: 100044

印刷者: 北京泽宇印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 × 260 印张: 12.25 字数: 306 千字 附光盘: 1 张

版 次: 2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5121 - 0397 - 9/TN · 74

印 数: 1 ~ 3 000 册 定价: 29.00 元 (含光盘)

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010 - 51686043, 51686008; 传真: 010 - 62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

全国高职高专教育精品 规划教材丛书编委会

主任：曹 殊

副主任：武汉生（西安翻译学院）

朱光东（天津冶金职业技术学院）

何建乐（绍兴越秀外国语学院）

文晓璋（绵阳职业技术学院）

梅松华（丽水职业技术学院）

王 立（内蒙古建筑职业技术学院）

文振华（湖南现代物流职业技术学院）

叶深南（肇庆科技职业技术学院）

陈锡畴（郑州旅游职业学院）

王志平（河南经贸职业学院）

张子泉（潍坊科技职业学院）

王法能（青岛黄海学院）

邱曙熙（厦门华天涉外职业技术学院）

逯 侃（步长集团陕西国际商贸学院）

委员：黄盛兰（石家庄职业技术学院）

张小菊（石家庄职业技术学院）

邢金龙（太原大学）

孟益民（湖南现代物流职业技术学院）

周务农（湖南现代物流职业技术学院）

周新焕（郑州旅游职业学院）

成光琳（河南经贸职业学院）

高庆新（河南经贸职业学院）

李玉香（天津冶金职业技术学院）

邵淑华（德州科技职业学院）

刘爱青（德州科技职业学院）

宋立远（广东轻工职业技术学院）

孙法义（潍坊科技职业学院）

颜 海（武汉生物工程学院）

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，其根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基础知识和职业技能，因此与其对应的教材也必须有自己的体系和特点。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教育改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全国范围内组织并成立了“全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员所在单位皆为教学改革成效较大、办学实力强、办学特色鲜明的高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证精品规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“全国高职高专教育精品规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师和专家。此外，“教材编审委员会”还组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对所列选教材进行审定。

此次精品规划教材按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”而编写。此次规划教材按照突出应用性、针对性和实践性的原则编写，并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必要、够用为尺度；尽量体现新知识和新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们真心希望全国从事高职高专教育的院校能够积极参与到“教材研究与编审委员会”中来，推荐有特色、有创新的教材。同时，希望将教学实践的意见和建议及时反馈给我们，以便对出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有精品规划教材由全国重点大学出版社——北京交通大学出版社出版。适合于各类高等专科学校、成人高等学校、高等职业学校及高等院校主办的二级技术学院使用。

全国高职高专教育精品规划教材研究与编审委员会
2010年10月

总 序

历史的车轮已经跨入了公元2010年,我国高等教育的规模已经是世界之最,2009年毛入学率达到24.2%,属于高等教育大众化教育阶段。根据教育部2006年第16号《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》等文件精神,高职高专院校要积极构建与生产劳动和社会实践相结合的学习模式,把工学结合作为高等职业教育人才培养模式改革的重要切入点,带动专业调整与建设,引导课程设置、教学内容和教学方法改革。由此,高职高专教学改革进入了一个崭新阶段。

新设高职类型的院校是一种新型的专科教育模式,高职高专院校培养的人才应当是应用型、操作型人才,是高级蓝领。新型的教育模式需要我们改变原有的教育模式和教育方法,改变没有相应的专用教材和相应的新型师资队伍的现状。

为了使高职院校的办学有特色,毕业生有专长,需要建立“以就业为导向”的新型人才培养模式。为了达到这样的目标,我们提出“以就业为导向,要从教材差异化开始”的改革思路,打破高职高专院校使用教材的统一性,根据各高职高专院校专业和生源的差异性,因材施教。从高职高专教学最基本的基础课程,到各个专业的专业课程,着重编写出实用、适用高职高专不同类型人才培养的教材,同时根据院校所在地经济条件的不同和学生兴趣的差异,编写出形式活泼、授课方式灵活、满足社会需求的教材。

培养的差异性是高等教育进入大众化教育阶段的客观规律,也是高等教育发展与社会发展相适应的必然结果。只有使在校学生接受差异性的教育,才能充分调动学生浓厚的学习兴趣,才能保证不同层次的学生掌握不同的技能专长,避免毕业生被用人单位打上“批量产品”的标签。只有高等学校的培养有差异性,其毕业生才能有特色,才会在就业市场具有竞争力,从而使高职高专的就业率大幅度提高。

北京交通大学出版社出版的这套高职高专教材,是在教育部“十一五规划教材”所倡导的“创新独特”四字方针下产生的。教材本身融入了很多较新的理念,出现了一批独具匠心的教材,其中,扬州环境资源职业技术学院的李德才教授所编写的《分层数学》,教材立意新颖,独具一格,提出以生源的质量决定教授数学课程的层次和级别。还有无锡南洋职业技术学院的杨鑫教授编写的一套《经营学概论》系列教材,将管理学、经济学等不同学科知识融为一体,具有很强的实用性。

这套系列教材是由长期工作在第一线、具有丰富教学经验的老师编写的,具有很好的指导作用,达到了我们所提倡的“以就业为导向培养高职高专学生”和因材施教的目标要求。

教育部全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心择业指导处处长
中国高等教育学会毕业生就业指导分会秘书长
曹 殊 研究员

前 言

高职教学的最大特点就是职业性原则,高等职业教育是与职业岗位、工作任务联系最紧密的教育形式。高职教育工作的开展要基于工作任务、职业岗位两方面,缺一不可。离开了工作任务,离开了职业岗位,高职教育就失去了特色,任何教材与课程建设也就失去了建设的意义与价值。本书在编写时做到了用企业岗位指导教材与课程建设,在编写准备过程中,先进行了企业调研,对本门课程的职业岗位进行了认真分析,掌握了本课程学生所从事职业岗位的特点及工作能力的需求,按照实际岗位的需要开展教材设计。

Protel 电子线路板制作技术主要面向电子绘图员,PCB 板设计、制作等工作岗位,要求从业者能够熟练使用某一种或多种电子 CAD 软件,能够按规范完成电路图的绘制,完成单面、双面 PCB 板的设计、制作。

本书采取校企合作开发工作过程导向任务,以企业真实工作任务作为课程“项目”来设计学习情境,按照由简单到复杂的原则来确定教学项目,使学生在“真实”的职业情境中、完成任务的过程中掌握综合职业能力。以电子线路板制作能力的培养为核心,将实际研发项目、典型产品案例及学生创新项目引入到教材中,基于工作过程构建学习情景,采用项目编写体例。恰当地在各教材编写环节中融入标准、规范、协作及质量体系的内容,将该教材建设成为集能力培养、职业素质训导和孕育学生创新成果的教学平台。

本书分成 10 个教学情景,每一个教学情景都以企业典型产品案例或学生创新项目作为载体,构建一个完整的工作过程。相当于在教师与学生之间订立一份工作合同,学生在完成合同的过程中学习。由于这个过程包含资讯、计划、决策、实施、检查、评估六个步骤,所以可以系统培养学生的专业能力、实践与操作能力和社会能力。

学习情境 1、2、3 属于简单入门级项目,这部分内容以教师讲解为主,以学生动手为辅,使学生对电路设计步骤及工艺流程有初步认识。学习情境 4、5、6、7、9 属于技能训练为主的项目,教师讲解和学生动手各占一半,教师偏重设备、工艺流程、工艺方法、工艺标准等的讲解,学生偏重焊接技能的训练、工艺标准的理解,从而使学生能运用所学知识进行 PCB 的设计及电子产品组装。学习情境 8、10 属于综合实训的项目,使学生在完成电路板设计、电路装配的过程中,综合应用原理图制作、PCB 的制作、综合布局布线、焊接调试能力,这个项目是以学生为主体进行的,教师的作用是指导、评价、验收、帮助学生解决制作工程中出现的问题。

本书并没有盲目地采用较高版本的 Protel 软件作为教学的参考软件,而是将比较稳定的、应用范围较广泛的 Protel 99SE 版作为教学软件。与本书各项目配套的 .sch 和 .PCB 原文件部分放置在光盘中。

本书根据需要在书后增加了附录,归类列出分立元件库常用元件符号、Protel Dos Schematic Libraries. ddb 库、常用元件封装、Sim 仿真元件库、CEAC 培训认证体系——PCB 设计工程师样题。与本书配套使用的上机实训教材《Protel 例题精解与上机习题精选》已经由北京交通大学出版社出版,可作为本教材的辅助教材使用。

本书由四平职业大学刘长国、宋国杰任主编；炎黄职业技术学院的王小强、济源职业技术学院耿俊梅、安徽电子信息职业技术学院纪圣勇任副主编；广东佛山市顺德区陈村职业技术学校陈均建、商丘职业技术学院李勇参与了本书的编写工作。

长春工业大学刘刚担任本书的主审，并提出了很多宝贵的意见和建议，在此深表谢意。
限于作者能力和水平，错误和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2010 年 8 月

目 录

学习情境 1 Protel 99SE 使用	1
1.1 Protel 99SE 简介	1
1.1.1 Protel 99SE 软件的特点	1
1.1.2 Protel 99SE 的设计组件	2
1.2 Protel 99SE 软件的安装与卸载	2
1.2.1 Protel 99SE 软件的运行环境	2
1.2.2 Protel 99SE 软件的安装	2
1.2.3 Protel 99SE 软件的卸载	3
1.3 Protel 99SE 的窗口界面	3
1.3.1 Protel 99SE 的启动	3
1.3.2 Protel 99SE 的关闭	3
1.3.3 Protel 99SE 主窗口	3
1.4 Protel 99SE 设计数据库的创建与管理	4
1.4.1 设计数据库的创建	4
1.4.2 设计数据库的打开、关闭和删除设计数据库	5
1.4.3 数据库系统字体的修改	5
1.5 Protel 99SE 的文件管理	6
1.6 Protel 99SE 设计组管理	7
情境小结	9
习题	9
学习情境 2 基本放大电路原理图的绘制	10
2.1 任务目标	10
2.2 原理图设计基础	11
2.2.1 原理图设计的基本原则	11
2.2.2 原理图设计步骤	11
2.2.3 原理图文件的创建	11
2.2.4 原理图编辑器窗口简介	12
2.2.5 原理图设计工具	14
2.3 原理图参数设置	14
2.3.1 图纸参数的设置	15
2.3.2 工作环境的设置	18
2.3.3 基本放大电路原理图图纸设置	21
2.4 设置元件与元件属性编辑	21

2.4.1	加载元件库	21
2.4.2	放置元件	23
2.4.3	调整元件位置	25
2.4.4	设置元件属性	27
2.4.5	基本放大电路原理图元器件的放置	30
2.5	放置导线与导线属性编辑	31
2.5.1	放置导线	31
2.5.2	设置导线属性	31
2.5.3	放置编辑节点	32
2.6	放置电源及接地	33
2.7	放置 I/O 端口	33
2.8	编辑对象	35
2.8.1	选取对象和取消选取	35
2.8.2	删除对象	35
2.8.3	移动对象	35
2.8.4	对齐对象	36
2.8.5	撤销与恢复对象	36
2.8.6	复制、剪切和粘贴对象	36
2.9	改变视窗操作	37
	情境小结	37
	习题	38
学习情境 3	数码管原理图元件的制作	39
3.1	任务目标	39
3.2	创建原理图元件	39
3.2.1	新建原理图元件库文件	40
3.2.2	元件编辑器	40
3.2.3	原理图元件的绘制和编辑	42
3.3	快速绘制原理图元件	45
3.4	制作含有子件的原理图元件	46
3.5	自制元件库的调用	49
	情境小结	50
	习题	51
学习情境 4	DAC0832 数模转换电路原理图的绘制	52
4.1	任务目标	52
4.2	原理图绘制	53
4.3	放置总线与网络标号	53
4.3.1	绘制总线	54
4.3.2	添加网络标号	55

4.3.3	DAC0832 数模转换电路的原理图	56
4.4	原理图电气规则测试	56
4.4.1	设置电气检测规则	56
4.4.2	电气规则检测	58
4.5	报表文件的生成	58
4.5.1	元件引脚表	59
4.5.2	元件清单报表	59
4.5.3	网络表	61
4.5.4	元件交叉参考表	62
4.5.5	电路关系表	63
4.6	原理图的美化与完善	63
4.6.1	绘图工具栏	64
4.6.2	基本图形的绘制	64
4.7	原理图的输出	70
	情境小结	71
	习题	71
学习情境 5	两级放大电路的层次原理图设计	73
5.1	任务目标	73
5.2	层次原理图的概述	74
5.2.1	层次原理图的基本概念	74
5.2.2	层次原理图的设计方法	74
5.3	层次原理图的设计	75
5.3.1	自上而下的设计	75
5.3.2	自下而上的设计	78
5.4	层次原理图的切换	79
5.4.1	从总图到子图	79
5.4.2	从子图到总图	79
	情境小结	79
	习题	80
学习情境 6	基本放大电路 PCB 的制作	81
6.1	任务目标	81
6.2	PCB 的设计环境	82
6.2.1	PCB 概述	82
6.2.2	PCB 基本设计对象	83
6.2.3	PCB 基本设计规则	86
6.3	PCB 文件的操作	87
6.3.1	创建 PCB 文件	87
6.3.2	PCB 图编辑环境	87

6.4 印制电路板的规划	90
6.4.1 手工规划	91
6.4.2 利用 PCB 向导规则	91
6.5 元件封装库的加载	95
6.6 网络表的导入	97
6.7 PCB 板布局	99
6.7.1 自动布局	99
6.7.2 手动布局	101
6.8 PCB 自动布线	101
6.8.1 布线规则设置	101
6.8.2 自动布线	105
情境小结	107
习题	107
学习情境 7 数码管元件封装的制作	109
7.1 任务目标	109
7.2 元件封装编辑	110
7.2.1 新建 PCB 元件封装文件	110
7.2.2 启动元件封装编辑器	110
7.2.3 元件封装编辑器的组成	110
7.3 创建 PCB 元件封装	111
7.3.1 元件封装环境参数设置	112
7.3.2 手动创建 PCB 元件封装	113
7.3.3 向导创建 PCB 元件封装	115
7.4 PCB 元件封装的编辑	117
7.5 自制元件的封装库管理	118
情境小结	118
习题	118
学习情境 8 DAC0832 数模转换电路 PCB 双面板的绘制	120
8.1 任务目标	120
8.2 手动规划电路板	121
8.3 布线规则设置	125
8.4 手动布线	127
8.5 PCB 板的修整美观	131
8.5.1 添加标注和说明文字	131
8.5.2 添加安装孔	132
8.5.3 敷铜	133
8.5.4 补泪滴	134
8.5.5 外围线的处理方法	135

8.5.6 元件库的放置	135
8.5.7 其他的辅助设置	136
8.6 报表文件的生成	138
8.6.1 电路板信息报表	138
8.6.2 元件清单	139
8.6.3 网络状态报表	140
8.6.4 生成其他文档	140
8.7 PCB 板图打印输出	140
8.8 PCB 板层管理及设置	143
情境小结	146
习题	146
学习情境 9 线性稳压电源的仿真	148
9.1 任务目标	148
9.2 仿真概述	149
9.2.1 仿真步骤	149
9.2.2 常用仿真元件的参数设置	150
9.2.3 常用仿真信号源参数设置	153
9.3 绘制电路原理图	156
9.4 仿真设置	156
9.4.1 仿真设置对话框	156
9.4.2 线性稳压电源电路仿真设置	162
9.5 仿真波形分析	163
情境小结	164
习题	165
学习情境 10 PCB 电子线路板制作工艺	167
10.1 PCB 印制板快速制作系统	167
10.2 PCB 印制板制作参考步骤	169
10.2.1 打印	169
10.2.2 转印	170
10.2.3 蚀刻	171
10.2.4 打孔	171
10.2.5 助焊	171
10.3 SMT 表面贴装系统	171
10.3.1 手动丝网印机	172
10.3.2 TPE-2005A 型表面贴片焊接机(再流焊炉)	173
10.3.3 热风拔放台	173
情境小结	174
附录 A 分立元件库常用元件符号	175

附录 B	Protel Dos Schematic Libraries .ddb 库	176
附录 C	常用元件封装	177
附录 D	Sim 仿真元件库	178
附录 E	CEAC 培训认证体系——PCB 设计工程师样题	179

学习情境 1

Protel 99SE 使用

本情境学习目标

- 了解 Protel 99SE 的发展历程和主要特点
- 掌握 Protel 99SE 软件的安装与卸载
- 掌握 Protel 99SE 启动、关闭及数据库的操作方法
- 熟悉 Protel 99SE 文件管理的方法
- 了解 Protel 99SE 设计组的管理方法

1.1 Protel 99SE 简介

Protel 99SE 是当前深受电子设计者喜爱的电路板设计软件，它是基于 Windows 的 32 位 EDA 设计软件，可完全实现电子产品从电学的概念设计到生成生产数据的全过程，既满足了高可靠性、缩短了设计周期，又降低了生产成本。

Protel 的前身是美国 ACCEL Technologies 公司于 1988 年推出的电子线路 CAD 软件包——TANGO，在 Protel Technology 公司收购了 ACCEL Technologies 公司后，先后推出了 Protel For Dos 和 Protel for Windows 产品，经历了 Protel For Windows 1.0、Protel For Windows 2.0、Protel For Windows 3.0、Protel 98、Protel 99、Protel 99SE、Protel Dxp 等版本。软件性能也从当初的电路原理图、电路板设计发展到如今集自动化设计、仿真、PLD 设计、VHDL 设计等功能于一体。

1.1.1 Protel 99SE 软件的特点

(1) 将电路原理图编辑、印制电路板设计、可编程逻辑器件设计、自动布线、电路模拟仿真等功能有机地结合在一起，智能化、自动化程度高。

(2) 支持层次电路设计，能够完成大型复杂的电路设计。

(3) 当原理图中的元件来自仿真元件库时，可以直接对原理图中的电路进行仿真测试。

(4) 提供 ERC（电气规则检查）和 DRC（设计规则检查），最大限度地减少设计差错。

(5) 库元件的管理、编辑功能完善，操作非常方便。可自行设计原理图的元件电气图形符号和 PCB 元件封装图形。

(6) 全面兼容，在 Protel 99SE 中可以使用、编辑低版本 Protel 建立的文件，并具有与 Or CAD 格式文件转换的功能。

(7) Schematic 和 PCB 之间具有动态连接功能, 保证了原理图与印制板的一致性, 以便相互检查、校验。

1.1.2 Protel 99SE 的设计组件

Protel 99SE 中包含有众多的服务器程序, 但基本上可以分为 5 个组件; 分别为原理图设计组件、PCB 设计组件、自动布线组件、可编程逻辑设计组件和仿真组件。实际上后 3 个组件是为前两个服务的。因为电路设计的目的是为了得到电路原理图和 PCB 图, 而电路原理图最终是为 PCB 图服务, 从而制作出物理实物。

1.2 Protel 99SE 软件的安装与卸载

1.2.1 Protel 99SE 软件的运行环境

1. 软件环境

软件环境主要指对操作系统的要求。Protel 99SE 软件要求在 Windows 95 以上或更高版本操作系统下运行。

2. 硬件环境

- (1) CPU: Pentium II 以上。
- (2) RAM: 32 MB 以上。
- (3) 硬盘: 1 GB 以上。
- (4) 显示卡: 显卡内存 1 MB 以上。
- (5) 显示器: 17 英寸以上, 分辨率 1024×768。

1.2.2 Protel 99SE 软件的安装

Protel 99SE 的安装比较简单, 用户只要双击图 1-1 所示安装文件夹中的 setup.exe 文件, 启动安装程序后按照界面提示一步一步的操作即可。安装结束后在桌面和开始菜单中自动放置一个应用程序的快捷方式图标。

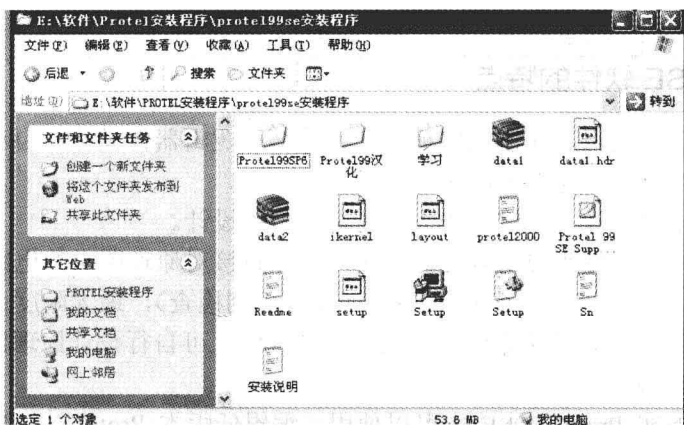


图 1-1 Protel 99SE 安装文件

1.2.3 Protel 99SE 软件的卸载

- (1) 打开控制面板，单击“添加或删除程序”。
- (2) 选中 Protel 99SE，单击“更改/删除”按钮，进入下一步。
- (3) 在弹出的对话框中选中 Remove，单击“下一步”按钮开始卸载。
- (4) 卸载完毕后，系统提示卸载完毕，单击 Finish 按钮退出卸载程序。

1.3 Protel 99SE 的窗口界面

1.3.1 Protel 99SE 的启动

方法 1：双击桌面上的快捷图标。

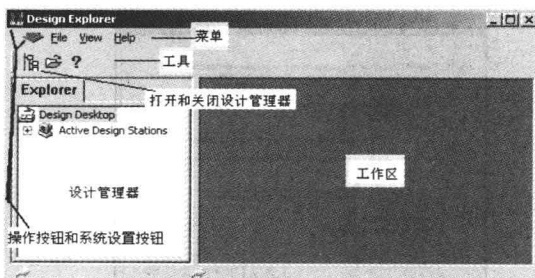
方法 2：执行“开始→程序→Protel 99SE→Protel 99SE”菜单命令。

方法 3：单击“开始”按钮，在弹出的菜单组中单击 Protel 99SE 菜单项。

启动 Protel 99SE 应用程序后会打开其主窗口，如图 1-2 (a)、(b) 所示。



(a) 启动开始界面



(b) 启动后的主窗口

图 1-2 Protel 99SE 启动过程

1.3.2 Protel 99SE 的关闭

方法 1：单击 File 菜单，然后在弹出的下拉菜单组中选择 Exit 命令。

方法 2：单击主窗口标题栏上的“退出”按钮，或者直接双击“系统菜单”按钮。

方法 3：按下 Alt + F4 组合键。

1.3.3 Protel 99SE 主窗口

1. 设计文件管理器

设计文件管理器可以方便、快捷地管理设计项目中数目庞大的不同类型的设计文件。设计文件管理器的使用方法与 Windows 中“资源管理器”的使用方法相同，它可以通过工具栏中按钮  打开与关闭。

2. 菜单栏

- (1) File 菜单：主要用于文件的管理，包括文件的打开、新建、退出等。