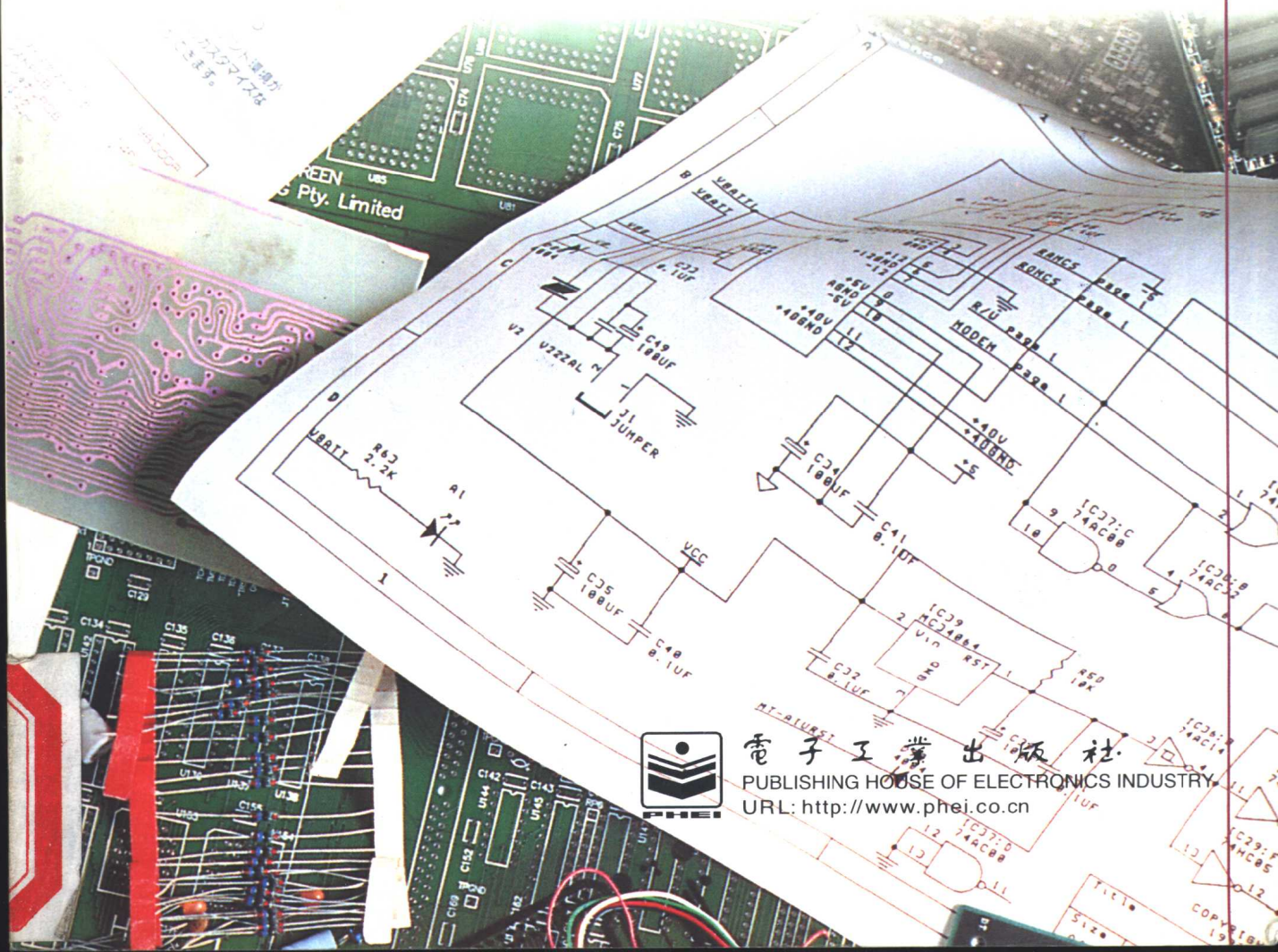




Protel for Windows 使用指南

胡宏宇 主编
北京宏势电子公司 审校



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.co.cn>

Protel for Windows 使用指南

胡宏宇 主编
北京宏势电子有限公司 审校

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 提 要

本书介绍用于电子产品设计的新一代计算机设计系统——Protel for Windows。该软件采用 Client/Server 技术,具有良好的开放性和数据的易互换性,构成了一个从电气原理直到物理结构的电子设计自动化体系。

本书共分两篇,首先对 EDA 技术进行综述,然后从实用的角度出发,以较大的篇幅介绍了 Protel 电原理图和电路板设计软件的使用方法,并穿插介绍一些 ECAD/EDA 的基本思想。

本书是电子、通信、计算机等专业的工程师及高校师生所必备的工具书和参考资料,也可作为 EDA 技术教育的培训教材。

书 名: Protel for Windows 使用指南

主 编: 胡宏宇

审 校 者: 北京宏势电子公司

责任编辑: 郭 立

特约编辑: 李宁宁 肖 山

印 刷 者: 北京科技印刷厂印刷

出版发行: 电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.co.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22.5 字数: 576 千字

版 次: 1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-3889-7
TP·1673

定 价: 32.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

前 言

Protel for Windows软件是用于电子产品设计的新一代计算机设计系统,运行于Windows平台上,功能强大完善,界面友好易用。该软件采用了Client/Server技术,具有良好的开放性和数据的易交换性,构成了一个从电气原理直到物理结构的电子设计自动化体系,代表了EDA技术发展的方向,是世界上最流行、最畅销的EDA软件,也是最适合我国国情的软件。

近几年来,电子CAD技术为我国电子工业的飞速发展做出了巨大贡献,计算机设计系统已经跃上了越来越多的设计师的工作台。大部分工业化产品都采用了计算机辅助设计技术。但从总体上看,我国计算机设计系统,特别是采用电子设计自动化系统进行电子产品设计的技术应用面还很小,很多设计师还没有分享到EDA这一现代化工具带来的益处,现有EDA工具的能力也没有充分发挥出来。这既有经济技术上的原因,也有认识上的原因。但是,不管人们的主观意向如何,由于技术的进步和市场需求,这项技术的应用必然会越来越广泛,不仅需要电子设计师们掌握和精通这门技术,就是与电子技术有关的广大高校学生也应该于在校期间掌握这样的工具,即便是涉及电路板的生产、安装、调试以及其他与电子产品有关的销售、管理人员也应对EDA技术有所了解。

随着电子/微电子技术的发展,市场对产品的性能价格比要求越来越高,使设计任务越来越难,这就要求设计者不但能熟练地使用某种软件,还要对产品生产制作的加工过程有所了解,此外尚需要掌握一些必要的技巧和背景知识。只有这样,才能在限定的时间内,设计出适合生产、有市场竞争力的产品。本书正是从这一立场出发,在讲述Protel电子设计自动化软件的同时,介绍与设计技术相关的理论知识,目的是帮助读者充分发挥现有EDA工具的能力。

本书是在作者长期ECAD/EDA应用和教学实践的基础上写成的。它不仅是一本在需要时才查阅的面向设计实践活动的、资料完备的工具书,一书在手,可以解决应用EDA时的多种需要,回答各类疑难,省去了读者东查西找的功夫;同时它还是一本值得逐页详读的教科书,因为编者下功夫研究了中国人应用EDA技术的困难,在消化软件功能后,精心组织了全书的结构和内容,避免了一般软件说明书式的对功能的罗列。细心的读者一定会发现,本书对各专业用语的翻译方面,也避免了欧化的汉语,使人读起来舒服。总之,读完本书,相信读者能够体会出编者和出版社的专业责任心。

全书共分二篇,为了使读者加深对计算机设计系统的理解,各篇中除了介绍计算机设计系统的操作方法和技巧外,还穿插介绍ECAD/EDA的基本思想。第一篇是基础篇,首先对EDA技术做了综述性介绍,然后从实用的目的出发,以较大的篇幅介绍了电原理图(Advanced Schematic)和PCB(Advanced PCB)软件的使用方法;第二篇是电气原理设计篇,详解Protel的Client/Server体系和Advanced Schematic软件;附录中提供了有关软件的实用资料和使用软件时经常遇到的词汇的解释。在正式出版前,本书曾在多期EDA技术培训班上试用,受到学员们的欢迎。本书适用于已有Windows初步基础的与电子有关的技术人员和管理人员、大中院校学生。还可以作为进行ECAD/EDA技术教育的培训教材或自学用书。

另外,正值本书完成之际,Protel公司已推出了Advanced PCB 3.0版,该软件在技术上实现了重大突破,采用了规则驱动设计体系,更加适合包括高速电路在内的各种电路板设计,设计结果也更适合电路板的生产、安装、测试。读者欲了解这方面情况可与北京宏势电子公司(TEL: 010-62552224)联系,或留意今后电子工业出版社出版的Protel的有关书籍。

胡宏宇任本书的主编并编写了主要章节,北京宏势电子公司沈耀辉担任技术审校。本书的附录C和第7章由杨洪琴编写,第8章由王宗凯编写,殷济明编写了附录A并参与了第2章、第5章的部分编写工作,迟志君编写了附录B。参加部分编写工作的还有冯新、张伟、陶忠立、崔灵泉。天津大学的包兴审阅了本书的初稿,提出了很多有益的意见。

在本书的编写过程中,曾得到Protel for Windows在中国的总代理——北京宏势电子公司的支持,电子工业出版社计算机图书编辑部对本书一直进行着悉心的关怀,在此一并致谢。

作为Protel for Windows在中国市场的总代理,北京宏势电子公司还将为关心Protel的用户提供教学软件,读者可以随时与他们联系。

因为ECAD,特别是EDA技术是一个诞生时间不长,并且发展十分迅速的领域,若想把它作为已确立的科学体系加以总结,限于作者的水平和时间,还有许多困难。作者愿意和广大关心EDA技术和准备应用EDA技术的技术人员、高校师生一道,尽快把EDA的基础知识和技术明确化、系统化,促进EDA技术在我国推广和应用。

胡 宏 宇

一九九七年五月于天津中德培训中心

目 录

第一篇 基础篇——Protel 电子设计自动化系统入门

第 1 章 Protel for Windows 软件概述	(3)
1.1 绪言	(3)
1.1.1 从电子 CAD 到现代 EDA	(3)
1.1.2 现代 EDA 技术的迅速发展	(4)
1.1.3 Windows 正引发新一次 EDA 革命	(5)
1.1.4 Protel for Windows 的简史	(5)
1.1.5 Protel for Windows EDA 简介	(6)
1.2 Protel 电气原理设计软件简介	(7)
1.2.1 概况	(7)
1.2.2 设计特点	(8)
1.3 Protel 电路板设计软件简介	(11)
1.3.1 概况	(11)
1.3.2 设计特点	(12)
1.4 Advanced Schematic 的安装	(16)
1.4.1 Advanced Schematic 运行环境	(16)
1.4.2 Advanced Schematic 的安装	(16)
1.4.3 调用 Protel Advanced Schematic 软件	(18)
1.5 Advanced PCB 的安装	(20)
1.5.1 Advanced PCB 运行环境	(20)
1.5.2 Advanced PCB 的安装	(21)
1.5.3 调用 Advanced PCB 软件	(21)
第 2 章 电原理设计软件 Schematic ³ 快速入门	(22)
2.1 Advanced Schematic 概况	(23)
2.1.1 初识 Advanced Schematic	(23)
2.1.2 在设计区域内高效工作	(28)
2.1.3 Advanced Schematic 的定制	(35)
2.2 图形设计入门	(37)
2.2.1 库和元件	(37)
2.2.2 几何图形实体	(44)
2.2.3 连线工具	(49)
2.2.4 剪贴板和全局编辑功能	(55)
2.3 库编辑器和电气设计	(58)
2.3.1 库编辑器	(58)
2.3.2 电气互连	(63)
2.3.3 系统的优选项设置	(65)

2.3.4	电原理设计方案表达方式	(69)
2.4	设计结果的处理	(72)
2.4.1	连接网络表	(72)
2.4.2	电气规则检查	(76)
2.4.3	报告表	(78)
2.4.4	打印和绘图	(80)
2.4.5	和 Advanced PCB 的连接	(83)
第 3 章	电路板设计软件 Advanced PCB 快速入门	(86)
3.1	Advanced PCB 概况	(87)
3.1.1	初识 Advanced PCB 系统	(87)
3.1.2	系统工作环境设置	(91)
3.1.3	用 Protel 进行 PCB 设计的流程	(96)
3.1.4	在设计区域内高效工作	(102)
3.2	PCB 设计工具	(105)
3.2.1	构成 PCB 的图素	(105)
3.2.2	元件和元件库	(110)
3.2.3	覆铜和阵列排放功能	(114)
3.2.4	编辑和全局编辑	(118)
3.2.5	内部电源层	(122)
3.3	PCB 设计工具	(123)
3.3.1	设计准备工作	(123)
3.3.2	调入连接网络表	(124)
3.3.3	手工布线	(128)
3.3.4	设计结果检查	(130)
3.3.5	输出生产图和报表	(133)
3.4	自动化设计工具	(139)
3.4.1	布局工具	(139)
3.4.2	连接网络的属性	(144)
3.4.3	自动布线	(146)
3.4.4	Advanced PCB 与 Advanced Schematic 之间的连接	(151)
3.4.5	读入 Gerber 格式数据	(152)

第二篇 提高篇——电气原理设计篇

第 4 章	桌面 EDA Client	(157)
4.1	Client/Server 体系——桌面 EDA 的未来	(157)
4.2	Protel EDA Client 游览	(158)
4.2.1	Client/Server 环境	(158)
4.2.2	定制 EDA 工作环境	(162)
4.2.3	文本专家和宏	(168)
4.2.4	过程	(171)

4.3 Protel EDA 系统资源	(176)
4.3.1 Advanced Schematic 的资源管理	(176)
4.3.2 菜单、工具栏、快捷键的创建和编辑	(181)
4.3.3 Advanced Schematic 现有资源简介	(187)
第 5 章 电气原理图设计基本知识	(197)
5.1 EDA 环境下电原理图设计的特色	(197)
5.1.1 引言	(197)
5.1.2 Advanced Schematic 环境下的电原理图	(198)
5.1.3 Advanced Schematic 下的元件	(199)
5.1.4 Advanced Schematic 的连接	(200)
5.1.5 电气原理图设计流程	(203)
5.2 设计准备工作	(205)
5.2.1 系统设置	(205)
5.2.2 图纸模板	(209)
5.2.3 字体管理	(211)
5.3 用 Advanced Schematic 进行工作	(214)
5.3.1 打开、存储和关闭文件	(214)
5.3.2 Advanced Schematic 的实体	(216)
5.3.3 剪贴操作及全局编辑、多层进入功能	(230)
第 6 章 元件、元件库、设计方案的结构	(236)
6.1 元件和元件库	(236)
6.1.1 元件和元件库的概念	(236)
6.1.2 元件的属性	(238)
6.1.3 元件的调用、缓冲区、备份库和方案库	(245)
6.2 图形符号库编辑器	(246)
6.2.1 图形符号编辑器简介	(246)
6.2.2 Protel 的元件库	(250)
6.2.3 在库编辑器中创建元件	(250)
6.3 设计方案的组织与管理	(253)
6.3.1 多图纸表达的基本概念	(253)
6.3.2 关于层次结构的连接	(257)
6.3.3 层次结构的五种模式	(261)
6.3.4 层次结构专用工具	(266)
第 7 章 设计结果处理	(269)
7.1 自动标注、ERC、网络表	(269)
7.1.1 自动标注	(269)
7.1.2 电气规则检查	(270)
7.1.3 连接网络表	(273)
7.2 打印和绘图	(278)
7.2.1 制作高质量设计图纸	(278)

7.2.2 硬拷贝——打印输出.....	(280)
第八章 与其他软件的连接与兼容.....	(285)
8.1 连接到数据库.....	(285)
8.1.1 热连接到数据库.....	(285)
8.1.2 从数据库输入和向数据库输出.....	(287)
8.2 Spice 接口.....	(291)
8.2.1 Spice 网络表支持.....	(291)
8.3 EEsof 接口.....	(294)
8.3.1 EEsof 仿真支持.....	(294)
8.4 Xilinx 接口.....	(296)
8.4.1 概述.....	(296)
8.4.2 库.....	(296)
8.4.3 元件.....	(297)
8.4.4 符号.....	(297)
8.4.5 标记.....	(298)
8.4.6 仿真信息.....	(299)
8.4.7 设置定时要求.....	(300)
8.4.8 设置元件类型.....	(300)
8.4.9 XNF 连接网络表.....	(300)

第一篇 基础篇——

Protel电子设计自动化系统入门

第1章 Protel for Windows软件概述	(3)
第2章 电原理设计软件Schematic ³ 快速入门	(22)
第3章 电路板设计软件 Advanced PCB 快速入门	(86)

第1章 Protel for Windows软件概述

本章介绍电子设计自动化系统的基本概念,Protel EDA系统的历史、功能、特点以及软件的结构,最后介绍系统的硬件环境要求和软件的安装步骤。

1.1 绪 言

1.1.1 从电子CAD到现代EDA

电子/微电子技术的发展,使电子产品的设计活动与计算机设计系统密不可分。这不仅仅是因为采用计算机设计系统能减轻劳动强度、降低成本,而且因为电子产品越来越小,功能越来越复杂,而产品的市场寿命却越来越短,不采用计算机设计系统不仅不能满足对设计的精度和质量的要求,更不能适应不断变化着的市场。

电子产品在功能增加、体积缩小、重量减轻、质量提高的同时,价格却一直呈下降趋势,市场更新也越来越快。实现这样进步的主要因素是生产技术和设计技术的发展。前者以微细加工技术为代表,包括元器件和集成电路的生产技术、印制电路制造技术及安装技术,都成功地把性能提高与可靠性有机地统一在一起。代表后者的就是计算机设计技术。现代电子产品的功能设计、逻辑设计和电路设计以及在芯片或电路基板上实现复杂功能的物理结构设计均是高超、复杂的技术,正是由于有了现代EDA(Electronic Design Automation——电子设计自动化)工具,才使得电子工程师能从容地完成高难度的设计任务,不断推出更优质、更价廉的新产品。

早在本世纪六、七十年代,人们就开始用计算机设计硬件,并在电子板设计中诞生了计算机辅助设计(Computer Aided Design)即电子CAD概念。

初期的电子CAD系统功能比较简单,自动化、智能化程度都很低。随后,经过一段时间的发展,功能大幅度上升,除了纯粹的图形绘制功能外,还把电路的功能设计和结构设计通过电气连接网络表结合在一起,实现了工程设计,这就是CAE(Computer Aided Engineering)的概念。这种CAD/CAE系统可以进行电气原理图输入、逻辑模拟、电路分析、布局、布线和电路板的物理特性分析。

采用电子CAD技术有如下优点:

- (1) 可以提高设计精度和质量,高精度工业电路板没有CAD根本不可能设计出;
- (2) 大大缩短设计时间,只有抢在竞争对手之前推出产品,才能占领市场;
- (3) 设计的修改和完善非常容易,适合产品更新换代的市场要求;
- (4) 设计数据可直接供电路板生产、安装、测试、质量控制和生产管理使用;
- (5) 可以利用设计资源对产品进行逻辑模拟和电路分析,对产品进行性能分析;
- (6) 减轻劳动强度,利于生产自动化,降低产品成本。

后来,随着半导体器件的日益复杂,CAD的应用范围延伸到硅芯片的设计。CAD技术的应用,大大推动了电子/微电子技术的进步,技术的进步和市场竞争,又导致了CAD技术的不断完善,构成了计算机应用技术的一个重要分支:包括计算机辅助工程即CAE、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing)即CAM、计算机辅助测试(Computer Aided Test)即CAT、计算机

辅助质量保障(Computer Aided Quality Assurance)即CAQ。这些技术相互交叉,密不可分,因此,有人用CAD的复数形式把它们统称CADS,为了与其他应用领域的计算机辅助设计系统相区分,在CAD之前冠以电子(Electronic)的英文字头,用ECAD表示电子领域CAD系统。

尽管ECAD技术的应用获得了巨大成绩,但并没有把人从繁重的设计工作中彻底解放出来。在设计工作中,始终是人和计算机协同工作,人是设计工作的主体,计算机是辅助人工作的工具,由人确定设计要求,进行总体设计,提出很具体的方案,计算机接受“人”分派给的设计信息后,靠高存储量的记忆能力和高速运算,对设计方案进行模拟、检验、数据处理。整个设计过程中,计算机完成某些设计步骤的自动化程度还不高,各设计环节间的衔接不够通畅,设计资源的利用还不够充分,出现错误或设计不理想时,要由人进行大量、烦琐的修改。也就是说,人的积极因素和智慧因素未得到更充分的发挥。

在软件方面,过去的ECAD系统除了价格和性能因素外,尚有以下几条原因影响了推广使用:

(1)所谓的交钥匙工程,即软件依赖具体的硬件,软件必须与硬件平台同时提供,软件不能往其他的硬件系统上移植,系统缺乏柔性。

(2)用户界面不友好,厚厚的手册让人望而生畏,一层层的菜单,一条条的指令让人眼花缭乱。尽管都叫CAD,但功能界面却千差万别,任凭你对一种CAD系统使用得很熟练,一换到其他CAD系统又得从头学起。

(3)数据交换能力差、互不兼容。面对越来越复杂的需求和越来越先进的生产工艺,任何一个系统都不可能包罗万象,完成所有的设计工作。而任何一个设计又都有可能由不同的软件合作完成的。如一块电路板需要历经电气原理设计、模拟仿真、电路板布局布线,以及光绘、PCB制作、安装、检验等过程,每个过程都可能由不同的厂家完成,整个过程的衔接是靠各类格式的数据输入、输出实现的。从一套系统转到一套系统或从一个设计阶段转到另外一个设计阶段时,数据交换发生阻塞是应用CAD系统时,最害怕发生、也是最经常发生的事情。

(4)自动化、智能化程度低。比如对一块密度较高的PCB自动布线,布通率只能到95%左右,而靠人工布通剩下的5%需要花费10倍甚至几十倍于自动布线的布通时间。

随着CAD技术的日渐成熟,有了存储量更大、速度更高的硬件平台,有了更加完善的操作系统的支持。在电子设计领域,人们迫切追求的是:贯彻整个设计过程的设计自动化,这就是EDA即电子设计自动化的概念。

1.1.2 现代EDA技术的迅速发展

EDA是继CAD之后的新一代计算机设计系统,与CAD之间界限尚不明显。但可以肯定的是,EDA是电子领域内基于性能更强的硬件、环境更为完善的操作系统上的、更高级的计算机设计系统。在CAD阶段是计算机辅助人完成任务,而应用EDA技术则是在人的指导下,由计算机完成设计任务。

首先,EDA的自动化、智能化程度更高,功能更丰富完善,且界面友好。在电子设计自动化技术中,人为操作技术占的比重越来越少,计算机包办的事情越来越多。人类则可以有充足的精力、时间,发挥直觉、综合、创造等方面的优势,在最关键的地方拍板决策。

其次,EDA的开放性和数据交换性好。电子设计自动化技术比CAD技术更注意贯彻整个产品设计过程中各个设计环节间的有机连接和设计资源的充分利用,允许不同厂家的自动化工具配合使用。最先进的EDA技术可以非常容易地把用以完成各设计阶段任务的EDA工具,利用“框

架结构”，无缝地集成在一起，形成一个从设计构思开始，包括模拟、验证、布局、布线直到生产加工等一系列活动的开放式的产品的的设计系统。

再次，EDA技术更实用。当今的EDA技术更面向设计对象，更贴近实践。如果说CAD技术是软件设计师熟练运用软件技术的杰作，则EDA技术一方面是软件技术，另一方面则是软件设计师们对整个设计过程和相关的生产实践活动潜心研究和透彻理解的结晶。因此用EDA技术进行设计，不仅能大幅度缩短产品开发周期、降低成本，而且能最大限度的将设计资源应用到产品设计的各个过程和生产、管理的各个阶段中，保证设计出来的产品在性能、可靠性和适合工业化生产方面得到满意结果。

1.1.3 Windows正引发新一次EDA革命

不管计算机设计系统市场竞争如何激烈，在竞争中谁胜谁负，最大的受益者将是用户。过去，真正的设计系统是那些贵族化的工作站，个人微机设计系统只不过是业余级的玩具。只有那些财大气粗的大公司或者专业性公司才能负担计算机设计系统的昂贵投资，也只有在这些公司工作的职员，才有机会使用计算机设计系统的神妙工具。然而今天，技术的进步却让大家站在了同一起跑线上。

首先，在硬件方面，近几年来，硬件功能不仅越来越强，而且还不断大幅度降价。486、奔腾这种档次的微机，早已像“旧时王谢亭前燕，飞入寻常百姓家”了。166MHz主频，32MB内存，2.5GB硬盘的微机很快也不再是什么奢侈品了，时至今日，Intel已推出了Pentium II 360MHz CPU。在如此高速发展的微机面前，工作站已失去了往日的尊严，越来越多的被PC系统所取代。经测试，66MHz的奔腾PC可以达到同等配置的HP735工作站性能的60%。当我们采用更高性能的奔腾PC时，这种差距进一步缩小。如果我们用133MHz的奔腾PC运行我们的应用软件，它与HP735的差距几乎消失，而运行VHDL仿真，其速度达到SUN SPARC20的水平，超过SPARC10。

此外，计算机外设的进步速度丝毫不输给主机，激光打印机、激光光绘机、彩色喷墨绘图机等应有尽有。硬件性能的增强是软件开发和功能提高的基础，这一进步为EDA系统的推广、普及提供了强大的硬件平台。

在软件方面，进入90年代以后，微软宣布了新一代的Windows（95，NT）版本，它们不仅与DOS有着本质的飞跃，而且具有与工作站UNIX相比拟的功能和性能。Windows操作系统与PC机的结合使它成为最普及、最流行的操作系统，而它易学易用，支持其他应用软件的特点更使它成为电子设计工程师理想的软件环境。现成的，如此巨大的应用环境正是所有应用软件厂商的用武之地，EDA界更不会错失这一机遇。UNIX已经经历了十年的辉煌，在它逐渐暗淡的余晖中，一轮新的太阳正在冉冉升起，Windows之光将照耀新的十年。

1.1.4 Protel for Windows的简史

Protel公司的DOS版软件(Tango, Protel Schematic和Autotrax)曾以其“方便、易学、实用、快速”的风格在九十年代初流行大陆，在电子界掀起一阵CAD热，为在我国推广电子CAD立下首功。几年以来Protel for DOS版软件在我国得到了广泛的应用，取得了令人可喜的成果。

Protel for Windows是世界上第一家运行于Windows平台上的EDA软件。Protel公司在1990年推出基于DOS平台的终级版本即Schematic3.31ND和Autotrax1.61之后（注：Protel公司从未开发

过DOS版Protel V4.x中文版), 便全面转向Windows平台上软件的开发, 于1991年推出全球第一套基于Windows平台上的PCB软件包, 第二年又首家推出基于Windows平台上的通用原理图设计软件。在1993年德国汉诺威的CIBiT展览会上, 一蹴而就, 从那时起, 一直是世界PC平台上最流行、销量最大的电子设计自动化软件, 并且取代OrCAD成为新一代电气原理图工业标准。

当时, 电子CAD市场上杀价销售之风盛行, 竞争十分激烈。各软件厂商为了使自己的产品在市场上占有一席之地, 极力突出自己软件的特点, 力争在软件的某些功能上出人头地、独树一帜, 而Protel公司却把软件定位于Windows界面。事实证明, 这是一个明智的决策, 现在不管哪个领域的软件, 都无法拒绝Windows的统治。当时Protel的举动, 就像打响比赛的发令枪, 使各ECAD厂商警醒, 纷纷宣布放弃自己的界面, 臣服于Microsoft的Windows。此后, Protel公司又快马加鞭, 继续拉大了与对手的距离, 开创了EDA Client/Server(客户/服务器)即C/S“框架”体系结构, 能方便地实现各EDA工具软件无缝链接, 代表了当今桌面EDA软件的发展方向。1996年又收购了美国NeuroCAD公司(专门从事PCB自动布线研究的知名公司), 成为世界上拥有Shape-based(无网格)布线技术的三家公司之一。之后, Protel又收购了著名PLD设计厂家CUPL的源码, 以Protel Advanced PLD正式进入PLD领域。Protel以其雄厚的技术实力, 稳稳地站在了PC平台上EDA技术的最前列。

现在, 世界上就像我国流行Protel for DOS版一样, 正在流行Protel for Windows版。这是一个大型的电子设计自动化系统, 与DOS版Protel相比, 就像微软的Windows与MS-DOS一样, 性能上有了本质的飞跃。它易学实用, 功能完善, 接口多, 兼容性强, 开放性好, 而且还有价格上的优势, 相信用不了多久, 它便会风行大陆, 跃上电子工程师的工作台。有了这样的高效率工具, 再加上中国人的聪明智慧和勤奋, 现代EDA技术必将对我国电子/微电子工业产生深远的影响。

1.1.5 Protel for Windows EDA简介

Protel for Windows第三代版本及软件的Client/Server体系结构, 代表了当今桌面EDA软件技术的最新发展水平; 全面引入“规则驱动”体系, 实现了EDA技术从工作站向桌面PC转移的重大突破, 适应了日新月异发展着的电子技术对软件功能、速度、易用性的需求。

Protel电气原理图设计软件Advanced Schematic和印制板电路设计软件Advanced PCB本身就是Windows应用程序, 熟悉Windows的用户, 基本就会用Protel。诸如文件的调入、存储、打印等操作就是标准的Windows操作, 其他大部分功能如编辑、选择、移动、剪切、粘贴、视窗跟随等与标准Windows应用程序大同小异。在电子产品的各个设计阶段中, Protel采用连贯一致的用户界面, 其Client/Server即C/S体系结构把具有不同功能的软件设置为服务器(Server)在体系中运行, 它们与操作者相互间的交流则一律通过Client(客户机)进行。在这样的标准化的用户界面下, 用户可以定制工作环境, 例如, 可以按照自己的习惯改变菜单、工具栏、快捷键, 运行和定制宏指令。这样, 不论进入到哪个设计阶段, 用户界面都是相同的, 从一种设计工作转到另一种设计工作几乎用不着学习, 设计师们可以把功夫完全集中于真正的设计上。

Protel for Windows的另一特色就是其数据交换能力和开放性。Protel EDA系统是一个开放式的C/S体系, 用户完全可以不受一家EDA厂家产品的限制, 可以从不同的厂家购置需要的设计系统, 嵌入C/S体系中。这个体系提供了标准化的用户环境和运行各种Server即EDA工具的平台, 如: 电气原理图设计工具、电路分析工具、PLD/FPGA设计工具和文档、图表处理工具等。总

之,任何符合这个体系的工具,都可以协调一致地运行在EDA Client中。各种设计工具既可以集成成套,又可以根据要求扩展,并可以充分利用EDA资源,支持网络操作。

“规则驱动”体系,共有21条规则,分为四类:1. 布线规则; 2. 高速电路规则; 3. 生产加工规则; 4. 其他规则。能很好地解决诸如:信号延迟、串扰、阻抗匹配、特殊加工等问题。

在EDA的功能方面,自动功能如自动布局、布线技术有了很大的进步。在这方面,Protel提供了高效率的局域布局和适合复杂板的总体布局两种方法。自动布线的进步更为突出,基于形状(Shape-based)的无网格布线器,推挤式(Push-n-Shove)布线器都是近几年才涌现出来的高性能布线器。在处理模拟电路方面也有突破,比如智能化覆铜,泪滴焊盘,异型焊盘,内电层分割等功能。还有过去通常由人工进行的整理和修改工作也转而由计算机完成。其他的大部分操作也更快捷、简化。设计者的智慧和精力完全可以从繁琐的操作上转到指导和决策上。

其次,它既可以接受Gerber数据,实现把绘图数据转变成设计文件,又可以输出DXF格式文件,形成与其他领域的CAD系统如AUTOCAD间的数据交换。另外,软件输出的各种格式完全对用户开放,其中的ASCII格式,可以轻而易举的用任何字处理软件编辑修改。

Protel for Windows EDA软件还把Windows的MDI技术发挥的淋漓尽致,不仅可以通过剪贴板进行数据交换,还可以在各种设计工具之间随意切换,交叉检索、查找。

本书将要介绍的是Protel for Windows的第三代产品,Advanced Schematic 3.1版和Advanced PCB 2.8版。

1.2 Protel电气原理设计软件简介

1.2.1 概况

Protel Advanced Schematic,即高级电气原理设计,简称为ADV SCH,是EDA系统中的主要设计工具之一,用于进行电子产品的电学设计。完成整个电子产品设计过程中电工、电子学阶段设计,包括功能设计、逻辑设计、电路设计。电气连接网络表是把设计结果向其他EDA工具传输的最主要数据形式。

ADV SCH全面吸取了Windows的特点,灵巧、直观、高效、实用。在Protel EDA Client/Server体系下,它是EDA Client的服务器之一,既可以单独用于纯粹的电路设计,又可以作为设计过程的前端工具,和很多的其他的EDA工具有机地连接,例如能和逻辑模拟、电路分析验证、PCB设计、PLD、FPGA设计等工具软件配套,形成从始至终的全自动化的集成设计系统,实现一个电子产品从设计构思、电学设计到物理结构设计的全过程。

ADV SCH包含两个独立的编辑器,即电气原理图编辑器和电气图形符号库编辑器。

1. 电气原理图编辑器(Schematic Sheet Editor)

电气原理图编辑器是ADV SCH软件包中主要处理器,用于制作、编辑、检查和打印符合电气设计方案的信息,包括图纸、图表及设计数据文件。编辑器中含有:生成电气连接关系网络表、进行电气设计规则检查、制作出设计报告和打印高质量图纸等一系列设计活动所需的软件工具。

2. 电气图形符号编辑器 (Schematic Library Editor)

电气图形符号库编辑器简称库编辑器,是ADV SCH软件包中另外一个文件处理器,用于制作、编辑和管理元器件的图形符号库。库编辑器的基本操作和功能大致和原理图编辑相同,只是附加了专用于制作元件和进行库管理所需的工具。

1.2.2 设计特点

1. Windows平台上的32位设计系统

(1)EDA Client和Advanced Schematic符合Windows MDI(多文档接口)协议要求。

在Windows环境下可以同时运行若干个应用程序,更进一步地讲,在Windows环境下的EDA Client可以同时运行多个EDA Client服务器。库编辑、原理图设计、PCB设计软件、电子表格运行在同一环境下,可以同时打开工作。只需用鼠标轻轻一击,就能在它们之间进行切换,用Windows-Tile指令可以把它们显示在同一屏幕的画面上,便于进行观察。

(2)Windows 386增强模式支持虚拟内存技术,彻底解除了设计系统对文件容量和数据库容量的限制。

无论电气原理设计方案是用单张图纸表达,或者是采用全层次式结构表达,ADV SCH对每张图纸的容量,每个设计方案中图纸张数和层次数都没限制,具体的数量只受硬件系统的内存量和存储量的限制。

(3)利用Windows的剪切板可以在不同的设计文件间通过剪切、复制和粘贴进行设计信息,如文字和图形的交换。

在Windows metefile(WMF)支持下,通过剪切板在ADV SCH和其他Windows应用程序间进行数据传输,可以把其他Windows应用程序的信息,如文字,拷贝到ADV SCH中的文字框内,也可以把从ADV SCH中选定的部分转移到其他的应用程序中。可以在设计电气原理图的同时,编辑出图文并茂的设计文档。

2. 强大和完备的设计、表达能力

(1) ADV SCH支持多种设计方案的方法。包括用单张图纸表达设计方案的方法,多张图纸平面结构表达设计方案的方法,多张图纸层次结构表达设计方案的方法。

层次结构包括纯层次式结构,复式层次结构和元件图纸结构。复式层次结构中,单张图纸上的设计文件可在整个方案中多处调用,就像编程技术中的子程序一样,能够提高设计效率。所谓元件图纸结构是用元件符号代替图纸。

(2)ADV SCH中的方案管理器类似Windows中的文件管理器,把整个设计方案中根图、子图及它们间的关系用树状结构和图表显示在屏幕上,非常直观。要巡视时只需用鼠标轻轻一击,就可完成从一个层次到另一层次,从一张图纸到另一图纸的切换,十分方便、快捷。

对于一个设计方案,不论有多少层次,各层次有多少张图纸,都可以通过菜单选项一次完成如打开、关闭、存储等操作。

(3)支持不同风格的设计方法。例如支持自顶向下、逐步细化的模块化设计方法,设计者可以将一个电气系统划分为子系统,子系统再划分为若干功能模块,功能模块再细分为若干基本模块。这些系统、子系统、功能模块、基本模块就形成了表达设计方案的层次,对应着根图、父图、子图。完成设计过程时,又可以从最基本模块开始,逐级向上进行设计。