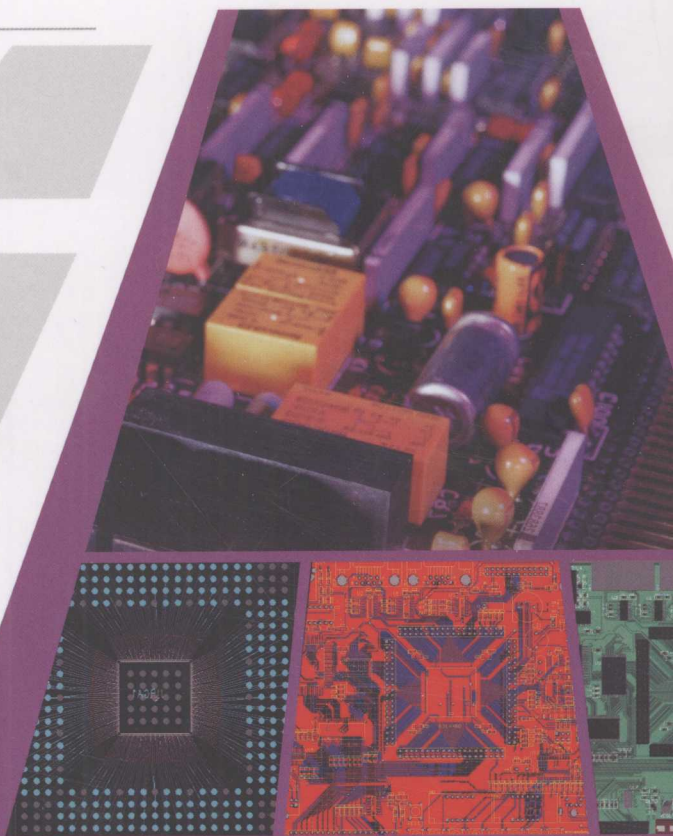


# PADS 2007 高速电路板 设计

◎ 赵光 编著

◎ 附光盘 ◎

配套光盘中包含了书中实例的源文件、结果文件以及实例操作的视频演示文件



 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# PADS 2007 高速电路板 设计

◎ 赵光 编著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

PADS 2007高速电路板设计 / 赵光编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009.2  
ISBN 978-7-115-19195-3

I. P… II. 赵… III. 电子电路—电路设计: 计算机辅助设计—软件包, PADS 2007 IV. TN702

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第176029号

## 内 容 提 要

本书由浅入深地介绍了设计高速电路板的软件平台 PADS 2007 的使用方法和技巧, 详细介绍了原理图设计、元件库、PCB 元件的布局、布线及高速 PCB 的设计仿真等内容。在本书的后半部分, 着重介绍了使用 PADS 软件进行完整信号分析和仿真的方法。通过本书的学习, 读者可以掌握使用 PADS 设计高速 PCB 板的方法。

本书既适合于初学 PCB 设计工具的读者, 也适合于有一定电路板设计基础的初次学习 PADS 的读者, 还可作为高等院校相关专业学生的参考教材。

本书配套光盘提供了书中实例的源文件以及部分实例操作的动画演示文件, 读者可以参考使用。

## PADS 2007 高速电路板设计

- ◆ 编 著 赵 光  
责任编辑 李永涛
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
三河市潮河印业有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 23  
字数: 558 千字 2009 年 2 月第 1 版  
印数: 1-3 000 册 2009 年 2 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-19195-3/TP

定价: 45.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223  
反盗版热线: (010)67171154

人民邮电出版社

北京

# 前 言

Mentor Graphics 公司是世界最大的 EDA 软件供应商之一，拥有业界先进的原理图/PCB/仿真设计技术。由它推出的 Mentor PADS 系列产品包括原理图设计软件、PCB 设计软件、信号完整性仿真软件等。该系列产品能提供完整的原理图设计、元件数据库管理、变量设计定义、设计文件管理、PCB 设计和仿真设计流程。

Mentor PADS 系列产品主要有以下几个部分。

- (1) PADS Logic: 原理图设计与数据管理工具，可以实现原理图设计等工作。另外 DxDesigner 也是常用的原理图设计与数据管理工具。
- (2) PADS Layout: PCB 设计环境，支持多层、高密度、高速 PCB 设计，支持 CAM/SMT 等生产及自动装配文件输出。
- (3) PADS Router: PCB 布线器。
- (4) Hyper Lynx: 板级信号完整性 (SI) 与电磁兼容性 (EMC/EMI) 分析环境，可对电路板中的信号进行过冲、延迟、损耗、串绕、电磁辐射等检验，模拟仿真电路板制作工艺、PCB 寄生参数及环境温度等因素对电路工作状态的影响。

本书的结构如下。

第 1 章 PADS 简介。主要介绍 PADS 2007 软件的特点，使读者对 PADS 2007 的应用有一个初步的了解。

第 2 章 初识 PADS 的原理图设计工作平台。主要介绍 PADS Logic 的基本环境以及基本功能的操作。

第 3 章 原理图设计规则的设置。主要介绍 PADS 原理图的设计规则中各个选项的内容。

第 4 章 元件的添加及操作。主要介绍定义设计规则，包括设置层的数目、层的排列、层的 Stackup、缺省的安全间距、缺省的步线规则、网络安全间距规则、条件规则、保存设计备份等。

第 5 章 绘制原理图。主要介绍使用 PADS Logic 的元件库管理、多页/层次式原理图设计、原理图符号创建向导、元件与网络的浏览与检索、物料清单 (BOM) 输出、PCB 设计规则定义及网表输出等全方位的功能。

第 6 章 PADS Logic 中的图形绘制。主要介绍 PADS Logic 绘图工具的各种操作方法和一些比较常用的设计技巧。

第 7 章 初识 PCB 设计工作平台。主要介绍 PADS Layout 的工作环境。

第 8 章 PADS Layout 的基本设置。主要介绍 PADS Layout 基本环境的设置。

第 9 章 PCB 元件封装的创建。主要介绍在 PADS 中进行 PCB 设计时制作 PCB 封装的方法。

第 10 章 用 PADS Layout 进行元件的布局。主要介绍利用 PADS 2007 软件实现元件布局的方法，包括手动布局和自动布局。

第 11 章 用 PADS Layout 进行元件的布线。主要介绍 PADS 2007 软件自动和交互式布线的方法。

第12章 用 PADS Layout 进行覆铜。主要介绍 PADS Layout 的覆铜方法。

第13章 用 PADS Layout 对数据进行完善与输出。主要介绍通过 PADS Layout 提供的 CAM 文件输出能力,可进行 DirectCAM、钻孔数据和 Gerber 数据的输出,以及其他标准的数据交换格式,可以节约时间,避免了可能的错误和对于数据的误解。

第14章 信号完整性设计。主要介绍信号完整性的基本概念和基本理论。

第15章 用 Hyper Lynx 进行布线前仿真。主要介绍如何利用 Hyper Lynx 软件中包含的工具 LineSim 进行布线前仿真。

第16章 用 Hyper Lynx 进行布线后仿真。主要介绍如何利用 Hyper Lynx 软件中包含的工具 BoardSim 进行布线后仿真。

第17章 多层 PCB 板仿真实例。以实例的形式介绍多层 PCB 板仿真的方法。

本书主要由赵光编写,参加编写的还有刘群、孙宁、赵辉、刘文涛、吴丽、王烁、王波波、姜艳波、兰婵丽、王维晶等。由于编写时间仓促,作者水平有限,本书如存在不妥之处,欢迎广大读者指正。

编者

2008年11月

<b>第 1 章 概述</b> .....	1
1.1 EDA 的发展.....	1
1.2 PADS 简介.....	2
1.2.1 PADS 的发展.....	2
1.2.2 PADS 的功能及特点.....	2
1.3 PADS 软件的安装.....	4
1.4 PADS 设计流程.....	13
1.5 本章小节.....	13
<b>第 2 章 初识 PADS 的原理图设计工作平台</b> .....	14
2.1 PADS Logic 用户设计界面.....	14
2.1.1 标题栏.....	15
2.1.2 菜单栏.....	15
2.1.3 工具栏.....	17
2.1.4 工作窗口.....	19
2.1.5 Modeless Commands 和 Shortcut Keys.....	20
2.1.6 工程浏览器.....	23
2.1.7 输出窗口.....	23
2.1.8 状态栏.....	24
2.2 参数设置.....	24
2.2.1 Global 选项卡.....	24
2.2.2 Design 选项卡.....	26
2.2.3 Text 选项卡.....	27
2.2.4 Line Widths 选项卡.....	27
2.3 本章小结.....	27
<b>第 3 章 原理图设计规则的设置</b> .....	28
3.1 打开原理图设计文件.....	28
3.1.1 打开原理图设计文件的步骤.....	28
3.1.2 缩放操作.....	29
3.2 定义设计规则 (Design Rules).....	30

3.2.1	设置层的数目	31
3.2.2	设置层的排列 (Layer Arrangement) 和命名 (Names)	32
3.2.3	设置层的 Stackup	34
3.2.4	设置缺省的安全间距 (Clearance) 规则	36
3.2.5	设置缺省的布线规则 (Routing Rules)	37
3.2.6	设置网络安全间距规则 (Net Clearance Rules)	38
3.2.7	设置条件规则 (Conditional Rules)	39
3.2.8	保存设计备份	41
3.3	本章小结	41
<b>第 4 章 元件的添加及操作</b>		<b>42</b>
4.1	基本元件的放置	42
4.1.1	打开设计文件	42
4.1.2	添加元件 (Part)	43
4.2	元件的删除	45
4.3	元件位置的调整	46
4.3.1	移动操作	46
4.3.2	复制操作	49
4.4	编辑元件属性	51
4.5	创建元件	53
4.5.1	创建管脚封装	53
4.5.2	创建 CAE 封装	56
4.5.3	绘制 CAE Decal 外形	60
4.5.4	建立新的元件类型	62
4.6	本章小结	73
<b>第 5 章 绘制原理图</b>		<b>74</b>
5.1	创建新工程	74
5.2	导线的连接	74
5.2.1	添加新连线	75
5.2.2	移动	76
5.2.3	连线到电源和地	76
5.2.4	Floating 连线	78
5.2.5	高级连线功能	79
5.3	总线应用	80
5.3.1	总线的连接	80
5.3.2	分割总线 (Split Bus)	82
5.3.3	延伸总线	83

5.4	报告文件的产生	83
5.4.1	网络表 (Netlist) 的产生	84
5.4.2	材料清单的生成	86
5.4.3	产生智能 PDF 文档	87
5.5	本章小结	89
<b>第 6 章 PADS Logic 中的图形绘制</b>		<b>90</b>
6.1	绘制图形模式 (drafting)	90
6.2	绘制图形模式的各种操作	91
6.2.1	2D Line 线形宽度的设置	91
6.2.2	绘制非封闭图形 (Path)	92
6.2.3	绘制多边形 (Polygon)	94
6.2.4	绘制圆形 (Circle)	95
6.2.5	绘制矩形 (Rectangle)	96
6.3	修改 2D Line 图形 (Modify 2D Line)	97
6.3.1	对圆形的修改	97
6.3.2	对矩形的修改	98
6.3.3	对多边形的修改	100
6.3.4	关于 2D Line 图形修改技巧的总结	102
6.4	图形、文本的捆绑 (Combine)	103
6.5	从图形库中取出已有的图形设计	103
6.6	本章小结	105
<b>第 7 章 初识 PCB 设计工作平台——PADS Layout</b>		<b>106</b>
7.1	PADS Layout 功能介绍	106
7.1.1	PADS Layout 的基本设计功能	106
7.1.2	交互式布局布线功能	108
7.1.3	高速 PCB 设计功能	109
7.1.4	智能自动布线	110
7.1.5	可测试性分析 (DFT) 与可制造性分析 (DFF) 功能	110
7.1.6	生产文件 (Gerber)、自动装配文件与物料清单 (BOM) 输出	110
7.1.7	PCB 上的裸片互连与芯片封装设计	111
7.2	PADS Layout 的用户界面	111
7.2.1	PADS Layout 的菜单栏	112
7.2.2	PADS Layout 的工具栏	114
7.2.3	PADS Layout 的状态栏	115
7.2.4	PADS Layout 的直接命令 (Modeless Commands)	116
7.2.5	PADS Layout 的工作窗口	120



7.2.6	PADS Layout 的工程管理器 (Project Explorer)	120
7.2.7	PADS Layout 的输出窗口 (Output window)	123
7.3	本章小结	128

## 第 8 章 PADS Layout 的基本设置 ..... 129

8.1	环境参数	129
8.1.1	颜色参数设置 (Display Colors)	129
8.1.2	原点设定 (Set Origin)	132
8.1.3	板层参数的设定 (Layer Definition)	132
8.1.4	焊盘和过孔 (Pad Stacks)	135
8.1.5	钻孔对 (Drill Pairs)	138
8.1.6	跳线 (Jumpers)	138
8.2	选项参数设置 (Options)	139
8.2.1	全局设置面板 (Global)	140
8.2.2	设计设置面板 (Design)	142
8.2.3	走线设置面板 (Routing)	145
8.2.4	花孔 (Thermal)	147
8.2.5	标注尺寸设置面板 (Dimensioning)	148
8.2.6	泪滴设置面板 (Teardrops)	152
8.2.7	绘制图形设置面板 (Drafting)	153
8.2.8	网格设置面板 (Grids)	155
8.2.9	分割混合板面设置面板 (Split/Mixed Plane)	157
8.3	设计规则 (Design Rules)	158
8.3.1	设置默认的安全间距 (Clearance) 规则	159
8.3.2	设置默认的布线规则 (Default Routing Rules)	160
8.3.3	设置网络安全间距规则 (Net Clearance Rules)	160
8.3.4	设置条件规则 (Conditional Rules)	161
8.4	本章小结	162

## 第 9 章 PCB 元件封装的创建 ..... 163

9.1	创建 PCB 封装	163
9.1.1	添加端点 (Add Terminals)	163
9.1.2	创建 26 引脚的封装	164
9.1.3	指定焊盘形状和尺寸大小	165
9.1.4	创建封装的外框	167
9.1.5	保存 PCB 封装	168
9.2	创建元件类型	169
9.2.1	一般参数的设置	173

9.2.2	分配 PCB 封装	174
9.2.3	属性设置	175
9.2.4	指定 CAE 封装	176
9.2.5	保存元件类型	178
9.3	封装向导	178
9.3.1	DIP 封装向导	179
9.3.2	SOIC 封装向导	180
9.3.3	QUAD 封装向导	181
9.3.4	Polar 封装向导	182
9.3.5	Polar SMD 封装向导	182
9.3.6	BGA/PGA 封装向导	183
9.3.7	使用封装设计向导建立封装	184
9.4	PCB 封装的编辑	185
9.4.1	交换元件焊盘引脚排序	185
9.4.2	建立槽形过孔	186
9.4.3	绘制异形焊盘	189
9.5	本章小结	189

## 第 10 章 用 PADS Layout 进行元件的布局 ..... 190

10.1	布局规则介绍	190
10.1.1	PCB 的可制造性与布局设计	190
10.1.2	电路的功能单元与布局设计	191
10.1.3	特殊元件与布局设计	191
10.1.4	布局的检查	192
10.1.5	设置板框及定义各类禁止区	192
10.2	手工布局	197
10.2.1	布局前的准备	197
10.2.2	散开元件	198
10.2.3	元件放置顺序	198
10.2.4	元件放置操作	199
10.3	自动布局	203
10.3.1	自动布局前的准备工作	203
10.3.2	自动布局	204
10.4	本章小结	209

## 第 11 章 用 PADS Layout 进行元件的布线 ..... 210

11.1	布线规则 (Routing Rules) 介绍	210
11.2	手动布线	214

11.3	自动布线 (Autorouting)	221
11.3.1	单位设置	221
11.3.2	格点设置	222
11.3.3	网络可视设置	223
11.3.4	自动布线选项设置	224
11.3.5	焊盘扇出选项的设置	225
11.3.6	定义自动布线策略	226
11.4	自动布线结果	228
11.5	检查布线结果	229
11.6	本章小结	231
<b>第 12 章 用 PADS Layout 进行敷铜</b>		<b>232</b>
12.1	敷铜参数的设置以及命令的介绍	232
12.1.1	敷铜参数的设置	232
12.1.2	敷铜命令的介绍	233
12.2	铜层的设计与绘制	239
12.2.1	建立敷铜的外边框	239
12.2.2	灌制敷铜边框	241
12.2.3	编辑敷铜填充	242
12.3	敷铜的高级功能	242
12.3.1	通过鼠标单击指派网络	242
12.3.2	Flood over via 的设置	243
12.3.3	定义 Copper Pour 的优先级	243
12.3.4	贴铜功能	245
12.4	本章小结	247
<b>第 13 章 用 PADS Layout 进行数据的完善与输出</b>		<b>248</b>
13.1	PADS Layout 的错误检测	248
13.1.1	图稿中的安全间距检测	248
13.1.2	动态电性能检查	249
13.2	PADS Layout 的目标连接与嵌入	251
13.2.1	PADS Layout 的目标嵌入	251
13.2.2	对嵌入文档的修改	253
13.3	产生钻孔图	254
13.4	生成光绘文件	257
13.5	生成器件清单	261
13.5.1	器件清单的生成	261
13.5.2	元件属性的修改	262

13.6 本章小结	267
<b>第 14 章 信号完整性分析</b>	<b>268</b>
14.1 信号完整性概述	268
14.1.1 信号完整性的几个概念	268
14.1.2 常见的信号完整性问题	271
14.2 串扰简介	274
14.2.1 串扰信号产生的机理	274
14.2.2 串扰的计算	275
14.2.3 串扰的分析	277
14.2.4 串扰的抑制	277
14.3 集成电路的模型	278
14.3.1 IBIS 模型简介	278
14.3.2 查看 IBIS 模型	280
14.3.3 IBIS 模型的校验	283
14.3.4 文本编辑 IBIS 模型	283
14.3.5 SPICE、Verilog-AMS 和 VHDL-AMS 模型简介	284
14.4 电磁兼容性设计	287
14.4.1 电磁干扰的分析与抑制	287
14.4.2 PCB 的电磁兼容性设计原则	289
14.5 本章小结	290
<b>第 15 章 用 Hyper Lynx 进行布线前仿真</b>	<b>291</b>
15.1 LineSim 进行仿真工作的基本方法	291
15.2 进入信号完整性原理图	291
15.2.1 自由格式原理图	292
15.2.2 基于单元 (Cell-Based) 原理图	294
15.3 在 LineSim 中对传输线进行设置	295
15.4 层叠编辑器	296
15.5 在 LineSim 中进行串扰仿真	302
15.5.1 通过在原理图中建立一组三个相邻的走线	302
15.5.2 指派 IC 模型	304
15.5.3 Victim (受害网络) 与 Aggressor (入侵网络)	306
15.5.4 耦合域	306
15.5.5 运行串扰仿真	306
15.6 LineSim 的差分信号仿真	314
15.6.1 设置差分阻抗	314
15.6.2 差分线对的建立	317

15.6.3	差分信号仿真	319
15.7	对网络的 LineSim 仿真	320
15.8	本章小结	325

## 第 16 章 用 Hyper Lynx 进行布线后仿真.....326

16.1	Board Sim 进行仿真工作的基本方法	326
16.2	整板的信号完整性和 EMC 分析	326
16.2.1	快速分析整板的信号完整性	327
16.2.2	详细分析整板的信号完整性	333
16.3	在 Board Sim 中运行交互式仿真	337
16.3.1	使用示波器进行交互式仿真	337
16.3.2	使用频谱分析仪进行 EMC 仿真	340
16.3.3	使用曼哈顿布线进行 Board Sim 仿真	342
16.4	本章小结	344

## 第 17 章 多层 PCB 板仿真实例.....345

17.1	在多板向导中建立多板项目的方法	345
17.2	检查交叉在两块板子上的网络信号质量	349
17.3	对多板项目进行仿真	351
17.4	用 EBD 模型仿真	356
17.5	本章小结	356

# 第1章 概述

随着电路设计规模的不断扩大以及高速电路越来越广泛的应用，电子产品的设计周期日益缩短，电路功能越来越复杂，普通的 EDA (Electronic Design Automation, 电子设计自动化) 设计工具已经不能满足我们的要求。

PADS 2007 是一款功能强大、操作简便的 EDA 软件。本章将从 EDA 的发展开始，对 PADS 2007 软件的特点进行简要的介绍，使读者对 PADS 2007 的应用有一个初步的了解。

## 1.1 EDA 的发展

EDA 是 20 世纪 90 年代初从 CAD (Computer Aided Design, 计算机辅助设计)、CAM (Computer Aided Manufacturing, 计算机辅助制造)、CAT (Computer Aided Test, 计算机辅助测试) 和 CAE (Computer Aided Engineering, 计算机辅助工程) 的概念发展而来的，现已逐渐成为电子电路与系统的重要设计手段，广泛应用于模拟和数字电路系统等领域。从某一角度来看，电子设计可以分为 3 个层次，即系统级、电路级和物理实现级；从另一个角度看，EDA 包括了电子线路领域中从低频到高频直至微波、从线性到非线性、从模拟到数字、从分立元件到集成电路的全部设计过程。

回顾电子设计技术近 40 年的发展历程，EDA 技术可以分为 3 个阶段。

- (1) 20 世纪 70 年代，以电子电路 CAD 的 PCB (印刷电路板) 布线工具为代表，人们开始用计算机辅助进行 IC 版图编辑和 PCB 布局布线，取代了手工操作，产生了计算机辅助设计的概念。
- (2) 20 世纪 80 年代为 CAE 阶段。与 CAD 相比，CAE 除了纯粹的图形绘制功能外，又增加了电路功能设计和结构设计，并且通过电气连接网络表将两者结合在一起，实现了工程设计，这就是计算机辅助工程的概念。CAE 的主要功能包括原理图输入、逻辑仿真、电路分析、自动布局布线和 PCB 板后分析。
- (3) 20 世纪 90 年代为 ESDA (Electronic System Design Automation, 电子系统设计自动化) 阶段。90 年代业界提出了 Top-Down Design (自顶向下设计) 方法，与此同时，DSP (数字信号处理) 技术迅速发展，逻辑综合工具和 DSP 设计工具广泛普及。数字、模拟、数模混合电子系统的仿真设计以及 PCB 制板前的系统硬件电路仿真分析与试验 (FPCB) 技术得到进一步发展，CE (Concurrent Engineering, 并行设计过程) 和 DM (Design Management, 设计管理系统) 应用迅速发展。在这种情况下，出于缩短电子系统设计周期的目的，电子设计人员和管理人员要求所有工具 (包括系统仿真、PCB 布线、逻辑综合、DSP、FPCB、MEM 等) 必须在一个面向用户的统一数据库及管理框架环境下工作。因此 EDA 技术发展到 90 年

代, 主要以并行设计工程的方式和系统级目标设计方法作为支持, 这就是 ESDA。

## 1.2 PADS 简介

目前, 国内流行的 PCB (印制电路板) 设计软件主要有 Altium Designer 6 (Protel DXP)、Candence、PADS (其新版本为 PADS 2007)。这些 EDA 软件的大量应用使得电子电路设计越来越方便。PADS 2007 是 Mentor Graphics 公司推出的 EDA 系列产品中的最新版本, 它主要分为两个部分, 分别为 PADS Logic 和 PADS Layout。虽然 PADS 2007 出现得较晚, 还不被广大用户所了解, 但它延续了 PADS 功能强大、操作简便的特点, 并在此基础上进行了很大的改进, 所以必将被更多的 PCB 设计者接受。

### 1.2.1 PADS 的发展

PADS Software Inc. 是一家国际著名的电子设计自动化软件提供商, 公司自成立以来先后推出过 PADS—Logic、PADS—PCB、PADS 2000、PADS—Work、PADS—Perform、PADS—PowerLogic 和 PADS—PowerPCB 等主流产品。这些产品在全球电路板计算机辅助设计领域中占有很大的市场份额, 特别是 PADS—PowerPCB, 更是受到广大用户的一致好评。PADS—PowerPCB 无与伦比的强大功能和易于使用的特点, 使得 PADS 始终保持 PCB 设计和分析工具的领导地位, 从而取得了业界著名的 PCB 设计工具领导者的声誉。

Mentor Graphics 公司在收购 PADS Software Inc. 后, 在 2005 年推出了崭新的电路设计解决方案 PADS 2005。这一次由 2004 版升级到 2005 版有一些改进和提高, 软件的名称也做了一些调整: 原理图 PowerLogic 改为 PADS logic; PowerPCB 改为 PADS Layout; 布线器 BlazeRouter 改为 PADS Router; 仿真器还是 HyperLynx。

2007 年 2 月, Mentor Graphics 公司推出了 PADS 的新版本 PADS 2007, 新增加了 RF 模块的功能、DxSim-SPICE 仿真功能以及对高密度板和长度约束的网络更高级的控制功能。PADS 2007 主要注重功能集成及易用性, 并且增加了新的功能和补丁。

### 1.2.2 PADS 的功能及特点

PADS 主要包括 PADS Logic、PADS Layout、PADS Router 和 HyperLynx。下面对这些工具的功能和特点进行介绍。

#### 一、PADS Logic——设计输入工具

PADS Logic 是一个界面友好、操作简便、功能齐全的原理图设计环境。

(1) PADS Logic 的主要功能如下:

- 提供了元件库管理、多页/层次式原理图设计、原理图符号创建向导、元件与网络的浏览与检索、物料清单 (BOM) 输出、PCB 设计规则定义以及网表输出等功能;
- 可以同 PADS 的 PCB 环境紧密集成, 实现原理图与 PCB 的同步设计, 帮助设计者高效率地完成电子产品的原理图及 PCB 设计工作;
- 通过设计规则来定义物理设计的要求, 所有的设计规则都可以自动地被传输

到 PADS Layout 中，并可以利用在线的设计规则检查功能进行监视，以确保设计的正确性；

- 可以通过集成的 ECO 功能自动地进行电气规则检查，以确保设计的完整性。ECO 功能确保每一次的工程变更命令，不管是在原理图还是布线中，都可以自动地在设计中反映出来。

(2) PADS Logic 的主要特点如下：

- 易用的 Undo/Redo 命令以及快速的编辑；
- 详细的属性和设计规则的定义与控制；
- 简单的目标选择选项；
- 自动对脚连接功能；
- 支持中文字体输入；
- 支持输出 SPICENet 格式；
- 生成用户报告文件向导；
- 自动的无缝连接 OLE。

## 二、PADS Layout——复杂的 PCB 板高级、规则驱动的设计工具

PADS Layout 是一个强有力的基于形状化、规则驱动的布局布线工具，它采用自动和交互式的布线方法，以及先进的目标连接与嵌入自动化功能，有机地集成了前后端的设计工具，包括最终的测试、准备和生产制造过程。

PADS Layout 的主要功能如下：

- 智能化的属性定义和控制；
- 基于形状化 (Shape-based) 的全自动布线；
- 对于约束更正的设计方式，PADS Layout 具有禁止区 (keepouts) 和切割区 (cutouts) 功能，它允许定义机械的禁止区域，以确保 PCB 满足硬件的装配要求；
- PADS Layout 的锁定/保护 (lock/protect) 导线功能，能够锁定或保护已经布的导线或部分导线不被重新布线；
- 为了确保数据的完整性，PADS Layout 包含了许多高级的属性定义功能，它将在整个设计过程中确保数据的准确性；
- PADS Layout 提供了具有 CAM 能力，可进行 DirectCAM、钻孔数据 (drill data) 和 Gerber 数据的输出，以及其他标准的数据交换格式。DirectCAM 输出避免了需要读取 Gerber 文件到 CAM 系统中，从而节约了时间，避免了可能发生的错误和对于数据的误解。

PADS Layout 的主要有如下特点。

- 兼容 Protel 设计。PADS Layout 具备 Protel 设计转换器，可与 Protel 进行 PCB 设计和封装库的双向数据转换。
- 支持 OrCAD 原理图网表。PADS Layout 可导入 OrCAD 原理图网表，在 PCB 设计过程中可与 OrCAD 原理图进行正反标注和交互定位。
- 兼容 Expedition 与 BoardStation 设计。PADS Layout 具备与 Expedition 的双向





接口，可以直接读取或保存为 Expedition 格式的 HKP 文件和 BoardStation (prt/cmp/net/wir/tra/tch) 文件。

- 提供与 Cadence Spacetra PCB 布线器的接口。PADS Layout (PowerPCB) 具备 Spacetra Link 模块，可将当前设计文件导出至 Spacetra 布线器中。
- 提供 CAM350 接口、AutoCAD 接口和 Pro/E 接口。

### 三、PADS Router——快速交互布线编辑器

PADS Router 使用了功能强大的 PADS Autorouter (BlazeRouter) 算法，包括推挤、平滑布线、自动变线宽、焊盘入口质量和 Plowing 分等级的布线规则设置。在交互式布线的网络长度约束和差分线对的等长布线中，PADS Router HSD 提供了独特的帮助功能，可以使用长度监视器显示当前的布线长度，或通过布折叠线来增加所期望的走线长度值。

PADS Router 可以大大地提高工作效率，节省布线时间，在要求越来越高的电子设计中，它的交互式布线环境保持着领先的地位。

### 四、Hyperlynx——高速仿真工具

Hyperlynx 分为 LineSim (布线前仿真) 和 BoardSim (布线后仿真)。

用 LineSim 进行布线前仿真，可以预测和消除信号完整性问题，从而有效地约束布局，计划叠层，并在电路板布局之前优化时钟等信号拓扑和终端负载。

BoardSim 用于布设 PCB 后分析设计中的信号完整性、电磁兼容性和串扰问题，生成串扰强度报告，区分并解决串扰问题。

## 1.3 PADS 软件的安装

通过以上介绍，读者对 PADS 软件已经有了初步的了解。下面介绍 PADS 2007 的安装方法，便于读者更好地学习 PADS 软件。

1. 将 PADS 2007 的安装光盘放入光驱，安装程序会自动运行，出现 PADS 2007 安装界面，如图 1-1 所示。

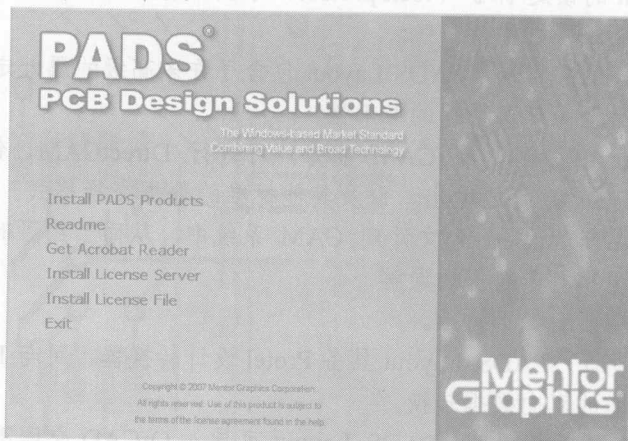


图1-1 PADS 2007 安装界面

2. 单击“Install PADS Products”选项，系统弹出“Installation Information”对话框，如图 1-2 所示，提示关闭杀毒软件和防火墙。