

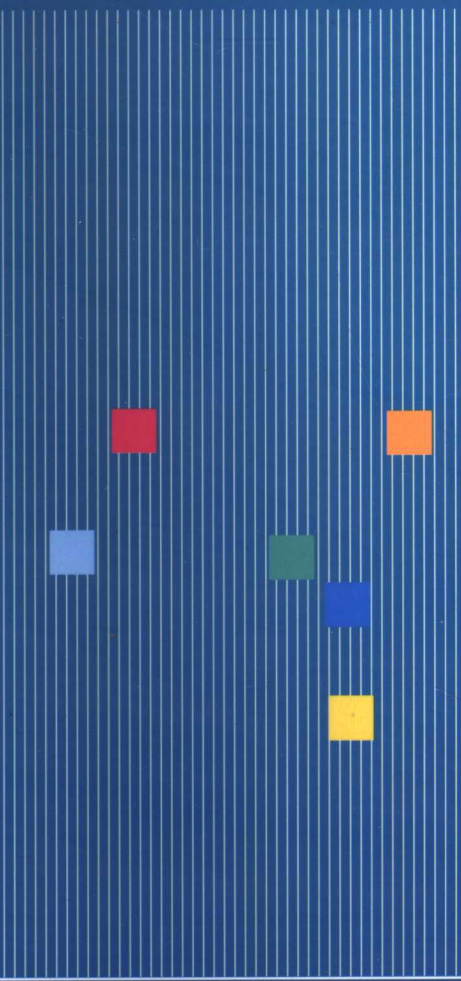
易鸿 著

学习 与 使用

清华大学出版社



Allegro 15.X



易
鸿
著

Allegro 15.X 学习与使用

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书详细介绍了 Allegro 15.X 的学习与使用。作者根据自己多年以来学习和使用 Allegro 的实践,综合 Allegro 的各种资源,写成这本系统详细的入门教材。本书结合作者在 PCB 设计方面的丰富经验,使您在软件学习的过程中得以兼顾到真实世界的环境,从一个全方位的视角学习和使用 Allegro。

本书既可作为系统的学习指导,也可作为手册使用,同时书中的一些设计经验和技巧也可供参考。无论对初学者还是有一定经验的设计人员,本书都会有所帮助。

版权所有，翻印必究。举报电话：010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Allegro 15. X——学习与使用/易鸿著. —北京:清华大学出版社, 2005. 10

ISBN 7-302-11108-1

I. A... II. 易... III. 印刷电路—计算机辅助设计—应用软件, Allegro 15. X IV. TN410.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 054270 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn 邮 编: 100084
社 总 机: 010-62770175 客 户 服 务: 010-62776969

责任编辑：田志明

印刷者：清华大学印刷厂

装 订 者：三河市化甲屯小学装订二厂

发 行 者：新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 230 印张: 28.25 字数: 613 千字

版次: 2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-11108-1/TN · 257

印 数: 1 ~ 2500

定 价：49.00 元

前 言

“挥长剑兮碎九日,削泰山兮填河决”。每一个开发人员都希望自己能够胜任自己的工作,能够出类拔萃,甚至能够在自己的领域内指点江山,激扬文字。

然而系统速率的不断提高和布线密度的不断加大,既给了开发人员前进的动力,也使得每一个硬件开发人员必须面对挑战。随着集成电路的集成度不断增长、芯片的 I/O 和封装引脚迅速猛增;同时,也由于千兆赫,甚至万兆赫速率的数据传输同样也导致了极高速的 PCB 与系统。而更多的产品要求进一步地小型化,平均的 PCB 尺寸不断缩小,功率配送要求也随着芯片晶体管数目的攀升不断提高。在解决这些复杂问题的同时,开发人员还需要应对不断增长的上市时间的压力。

在这种情况下,学习和掌握好一款电路板开发工具,无异于握有一把斩金削玉的利剑。而 Cadence 公司的 Allegro 软件正是这样一把利剑。

Cadence Allegro 系统互联平台能够跨集成电路、封装和 PCB,协同设计高性能互联。应用平台的协同设计方法,工程师可以迅速优化 I/O 缓冲器之间和跨集成电路、封装和 PCB 的系统互联。该方法还能避免硬件返工并降低硬件成本和缩短设计周期。同时,约束驱动的 Allegro 流程包括高级功能用于设计捕捉、信号完整性和物理实现。

然而目前在很多人眼里,Allegro 这把剑虽好,却不是那么得心应手。经常在各种网站上看到求助 Allegro 的帖子,或寻找 Allegro 学习教程的文章。但遗憾的是,网上好心人的帮助往往比较简略,也难以及时。而在网上找到的教程,中文的都过于简单,英文的则又使人眼花缭乱,花在金山词霸上的时间比在教程上的还要多。因此作者根据自己多年以来使用和学习 Allegro 的实践,以及综合网上某些关于 Allegro 的资料,写成这本书。这是一本系统而详细的入门教材,相信对广大的 Allegro 向往者、爱好者有相当的帮助。此外本书还结合了作者在 PCB 设计方面的一些经验,虽然都不是什么高深的知识,但对实践还是大有裨益的。

在成书的过程中,我的妻子给了我莫大的支持,众多知名的和不知名的网友,也给予了很多的帮助,在此一并表示感谢!

最后希望大家都能用好 Allegro 这把利剑。

宝剑出昆吾，龟龙夹采珠；
五精初献术，十户竞论都。
匣气冲牛斗，山形转鹿卢；
欲知天下贵，持北问风胡。

中国电子设计网
易鸿(Redking)
2005 年 3 月

目 录

第 1 章 PCB 设计与 Allegro	1
1.1 Cadence PSD 15. X 安装	2
1.2 PCB 设计基础知识	13
第 2 章 一般操作与基本概念	16
2.1 相关工具与工作流程	16
2.2 Allegro 操作界面	21
2.3 基本概念	26
2.4 基本操作	33
2.5 环境变量管理	46
第 3 章 库的开发与定义	68
3.1 焊盘的开发与定义	69
3.2 零件的开发	76
3.3 零件的自动错误检测	98
3.4 库开发的一般考虑	101
3.5 Device 文件	104
第 4 章 逻辑数据传递	109
4.1 Allegro 与 Concept-HDL 之间的逻辑数据传递	110
4.2 Allegro 与 Capture 之间的逻辑数据传递	121
4.3 第三方逻辑数据传递	133
第 5 章 设计准备	150
5.1 设置图纸	151
5.2 叠层结构(Cross Section)	160
5.3 差分对定义	168
5.4 电源和地网络定义	171
5.5 Setup Advisor	172

5.6	盲/埋孔定义	186
5.7	布线区域定义	190
5.8	通过 Board Wizard 进行新板的准备工作	191
第 6 章	布局	200
6.1	布局一般原则	201
6.2	手动布局	208
6.3	自动布局	214
6.4	对换	226
6.5	布局评估	229
6.6	零件更新	237
第 7 章	约束与规则	238
7.1	属性	239
7.2	设计规则检测(DRC)	244
7.3	约束与规则设置	254
7.4	电气约束相关属性	287
第 8 章	覆铜	290
8.1	参数设置	291
8.2	绘制铜皮区域	298
8.3	编辑铜皮	301
8.4	电源(地)层的设计	303
第 9 章	布线	308
9.1	手工布线	309
9.2	差分对布线	327
9.3	半自动布线	332
9.4	走线的清理与调整	343
第 10 章	设计完善	356
10.1	设计标号重命名	357
10.2	DFA	361
10.3	测试点生成	375
10.4	尺寸标注	387

10.5 丝印调整	399
第 11 章 制造数据的输出	402
11.1 设计检查	404
11.2 光绘文件	407
11.3 钻孔数据	416
附录 1 菜单与命令对照	425
附录 2 IC 封装术语	433

第 1 章 PCB 设计与 Allegro

Cadence 软件系统对 PCB 板级的电路系统设计流程,包括:原理图输入、数字/模拟及混合电路仿真;FPGA 可编程逻辑器件设计;自动布局、布线;印刷电路板图及生产制造数据输出;MCM 电路版图设计;以及针对高速 PCB 板 MCM 电路的信号完整性分析等。从前到后提供了完整的输入、分析、版图编辑和制造等全线 EDA 辅助设计工具。

整个系统主要分以下 14 个功能模块:

- Concept HDL——混合及输入工具;
- Check Plus——规则检查工具;
- Allero Expert——PCB 设计专家系统;
- Allero Designer——PCB 设计系统;
- PCB Design Studio——PCB 设计工具;
- FPGA Studio/Expert——FPGA 设计系统;
- Specctra Expert——自动布线专家系统;
- Allero Viewer——Allero 浏览器;
- SpecctraQuest SI Expert——高速电路板系统设计和分析;
- SpecctraQuest Signal Explorer——布线前和布线后的信号完整性分析;
- EMControl——电磁兼容设计工具;
- Advanced Package Designer——高密度 IC 封装设计;
- Advanced Package Engineer——高密度 IC 封装设计和分析;
- Analog Workbench——模拟混合信号仿真系统。

上述功能模块主要完成以下特有功能:

(1) 针对数字电路的逻辑分析,Cadence 采用业界喻为“黄金仿真器”的 Verilog-XL 以及 NC Simulator 为核心,配以 Sim Vision 所提供的直观、易用的仿真环境,构成了顺畅的数字电路分析流程。

(2) 针对模拟电路的功能验证,Cadence 采用非常符合工程技术人员使用的工具界面,配合高精度、强收敛的模拟仿真器所提供的直流、交流、瞬态功率分析、灵敏度分析及参数优化等功能,可以辅助用户完美地实现模拟电路以及数、模混合电路的分析。

(3) 针对“设计即正确”的思想,Cadence 在印制电路板布局、布线设计领域,在传统的物理约束的基础上扩充了电气约束能力,可以解决高速 PCB 电路设计中遇到的信噪、热、电磁兼容等问题,配以智能化的无网格布局、布线工具 Specctra,可以保证设计一次成功。

(4) 针对高速高密度 PCB 系统设计,Cadence 突破了传统的先设计、再分析的方法,提

供了设计与分析紧密结合的全新设计方法和强有力的设计工具 SpecctraQuest。

在板级电路系统设计流程中,Cadence 最为显著的特点之一是率先实现了 NT 平台与工作站环境统一的设计环境,将 EDA 软件推上 NT 平台及 UNIX 工作站全网络浮动的时代。

Allegro 是一个基于 UNIX/NT 平台的 PCB,MCM,掩模电路和 Multiwire 电路板高级物理设计工具,Allegro 是业界第一个真正的设计即正确设计系统,充分满足用户设计、可测试性、加工生产等方面的需求。

Allegro 的集成功能如下所示:

- 完全支持 NT 平台,UNIX 平台;
- 在设计输入、设计检查、设计要求等方面使用统一的规则编辑器,从而保证了设计的正确性;
- 包含了完整的自动和交互布局布线功能的,与技术无关的强大设计环境;
- 提供完整的电气、可测试性和可生产性的在线分析工具;
- 对预先设置的规则进行自动检查,使得设计者的精力集中在更高层次的设计上;
- 包含有快速有效的自动交换布局工具;
- 可以与 Specctra 自动布线工具无缝连接,为设计者提供基于形状的无网格布线功能;
- 自动显示优化布线路径,并行网格同时布线,自动元器件重命名,和组定义等技术,大大提高了布线效率;
- 可以输出多种生产加工数据,包括标准 Gerber 文件、多种光绘机数据、D 码表、装配图、针刨测试数据等;
- 提供与其他 PCB 设计工具以及 CAD 设计工具的接口。

1.1 Cadence PSD 15. X 安装

Cadence PSD15. X 一共有 3 张安装盘,其用途如下所示:

第一张光盘是系统安装光盘(1of 2);

第二张光盘是系统安装光盘 (2of 2);

第三张光盘是 Concept HDL 零件库安装光盘(1of 1)。Concept HDL 零件库安装后需要占用很大的硬盘空间,一般可以不装。

Cadence 之 Allegro 15.0 可以安装到下列两种 Microsoft 的窗口操作系统下:

- Windows 2000
- Windows XP

它已不再支持 Windows NT 窗口操作系统。文件系统可以是 NTFS 也可是 FAT 格式。

Cadence 公司针对一般的电路板设计,建议采用的计算机配置如下:

- Pentium ii 400MHz (or faster) processor
- 256MB (or greater) physical memory
- 1GB available disk space
- 300MB swap space
- Three-button Microsoft-compatible mouse
- Ethernet card (for network communications and security hostID)
- CD-ROM drive
- 1024×768 SVGA color monitor or greater (32768 colors)

要想获得比较好的性能,建议计算机配置如下:

- Pentium4 2GHz (or faster) processor
- 512MB (or greater) physical memory
- 10GB available disk space
- 600MB swap space
- Three-button Microsoft-compatible mouse
- 10/100MB Ethernet card
- CD-ROM drive
- GForce2 MX 或更好的显卡
- 1024×768 SVGA color monitor or greater (32768 colors)

在安装 Cadence PSD 15.0 之前,必须删除所有旧版的 Allegro 以及 License Manager 软件,例如 Allegro 13.6,14.0,14.1 或 14.2。系统虽然准许同时安装不同版本的 Allegro 软件,使得不同版本的 Allegro 软件共存,但在使用前必须先修正系统之变量才能正确激活,建议使用者不要如此做,以免产生不稳定或不知名的错误,徒增困扰。

如果软件的 License 是注册在本台计算机上,则必须先修改 Cadence 公司交付给你的 License.dat 文件,此文件记录有你的计算机名称以及软件授权的相关信息,使用者必须修改文件内的计算机名称及 License 核心程序的安装路径,才能正常激活 License,以供安装程序使用。修改方法如下。

License.dat 纯文本文件的格式:

```
# Release (PSD150) license file.
# Please do not remove the following line: it identifies this license file
# systemid = 786543 workorder = 90533659
#
# NOTE: in DAEMON paths with spaces, quotes (") are REQUIRED as shown here
# DAEMON cdslmd "c: \Program Files\Cadence\License Manager\cdslmd.exe"
```

```
SERVER Cadence_SERVER 00e012345678 5280 DAEMON cdslmd c: \cdsLic\bin\cdslmd.exe  
FEATURE Allegro_CAD_Interface cdslmd 14.0000 25-dec-00001 3C4DD0B50E157E64B371 "J"  
FEATURE Allegro_Designer cdslmd 14.0000 25-dec-0000 1DE6A34C96789950E5CBE "J"
```

License.dat 纯文本文件的修改方式如下:

首先修改计算机名称,将 SERVER 开头的 Cadence_SERVER 字符串改成你的计算机名称。例如你的计算机名称为 ABC,修改如下:

修改前

```
SERVER Cadence_SERVER 00e012345678 5280
```

修改后

```
SERVER ABC 00e012345678 5280
```

计算机名称可以通过在桌面“我的电脑”图标上单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“属性”,从弹出的系统属性窗口的网络表示页中查看,如图 1-1 所示。

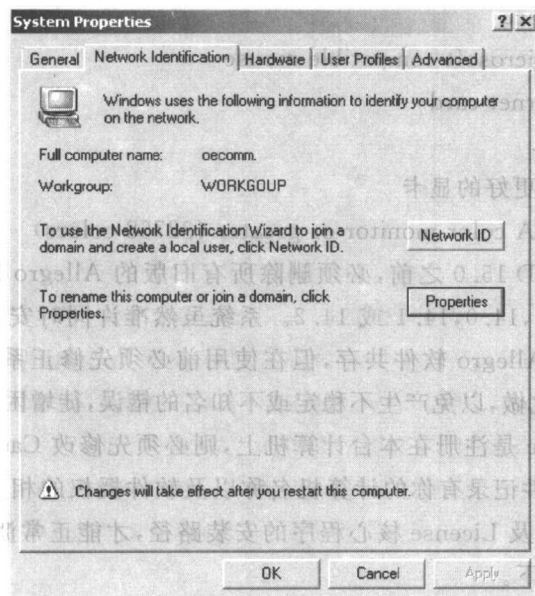


图 1-1 计算机名称确定

接着修改 License 核心程序安装路径。例如:你的 License Manager 是安装于 D: \Cadence\license_manager 路径下,则将 c: \cdsLic\bin 改成 D: \Cadence\license_manager,其修改如下所示:

修改前

```
DAEMON cdslmd c: \cdsLic\bin\cdslmd.exe
```

修改后

```
DAEMON cdslmd D:\Cadence\license_manager\cdslmd.exe
```

下面我们来看具体的安装过程。

首先在第一张光盘目录下单击 Setup. exe, Cadence PSD 打开安装向导, 如图 1-2 所示。

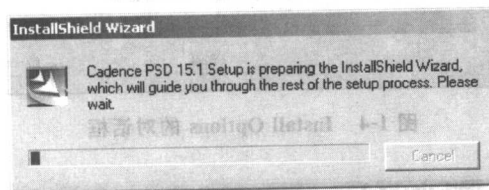


图 1-2 Cadence PSD 打开安装向导

出现 License Agreement 的对话框, 如图 1-3 所示。

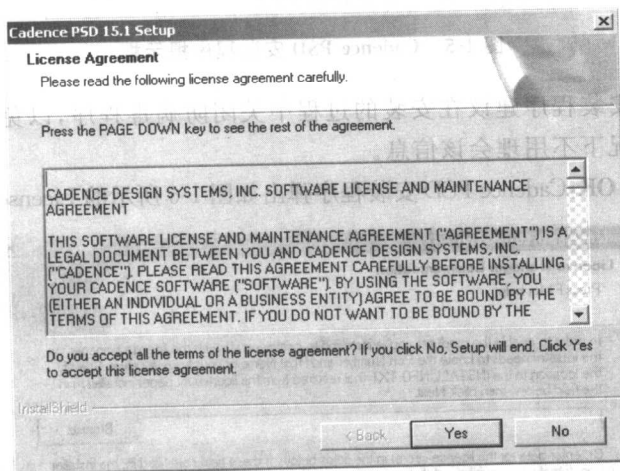


图 1-3 License Agreement 的对话框

单击 **Yes**, 出现 Install Options 的对话框, 如图 1-4 所示。

如果单击 **Setup Licensing**, 则将安装 License Manager; 单击 **Install Products** 则将直接安装软件。如果在安装其他软件的时候已经安装了 License Manager, 则在此可以直接安装软件。

在图 1-4 中单击 **Install Products**, Cadence PSD 安装程序弹出如图 1-5 所示的提示框。

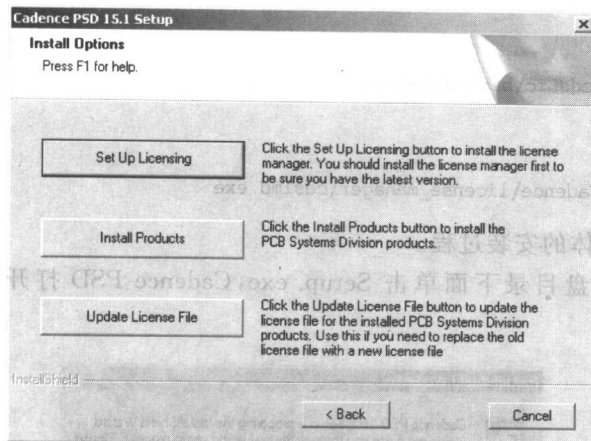


图 1-4 Install Options 的对话框

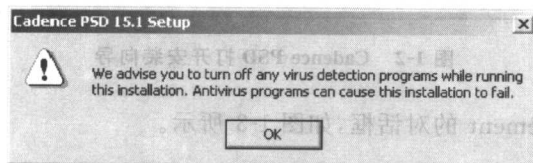


图 1-5 Cadence PSD 安装程序提示框

Cadence PSD 安装程序建议在安装的过程中关闭防病毒程序, 以免导致在安装过程中出现错误。一般情况下不用理会该信息。

在图 1-5 中单击 **OK**, Cadence PSD 安装程序弹出如图 1-6 所示的 License Manager 设置窗口。

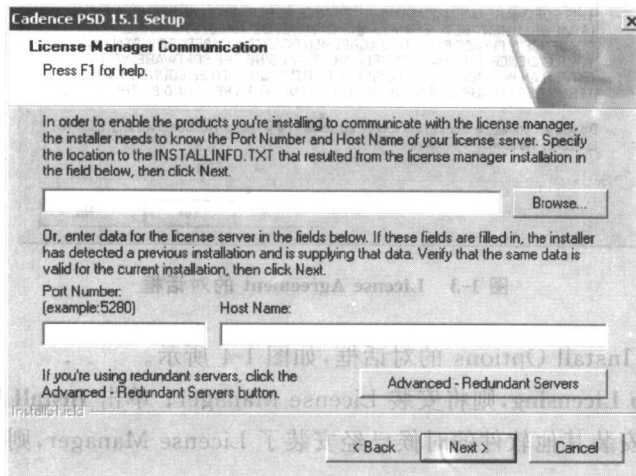


图 1-6 License Manager 设置窗口

暂时可以先不设置 License Manager 设置窗口,单击 **Next**,Cadence PSD 安装程序弹出如图 1-7 所示的提示框。该提示框告诉你尽管你没有提供 License.dat 文件,但 Cadence PSD 安装程序仍然允许你进行安装,但将无法运行程序。

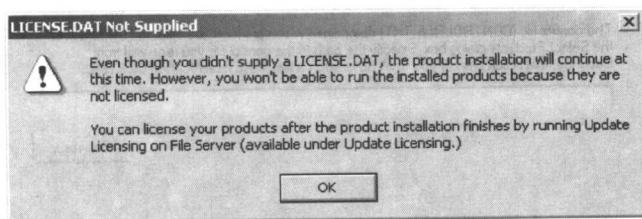


图 1-7 Cadence PSD 安装程序提示框

可以不理睬该提示框,单击 **OK**,Cadence PSD 安装程序弹出如图 1-8 所示的对话框。

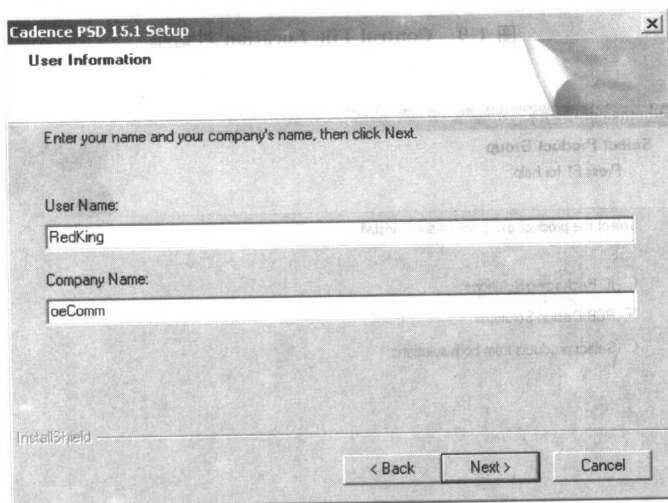


图 1-8 用户信息填写对话框

输入你的名字及公司名称后,单击 **Next** 按钮,然后在弹出的用户信息总结窗口中单击 **Yes**,Cadence PSD 安装程序弹出 Control File Location 对话框,如图 1-9 所示。

如果你已经收到 Cadence 公司寄给你的 Control File (controlfile.txt,此文件内容为列出你所购买的软件产品名称),请输入此文件的位置及名称。

如果没有收到 Cadence 公司寄给你的 Control File,请将此位清除为空白。

在图 1-9 中单击 **Next** 按钮。出现 Select Product Group 对话框,如图 1-10 所示。

如果你是要安装与电路板设计相关的软件产品,请先点选 PCB Design Solutions 选项,再单击 **Next** 按钮。Cadence PSD 安装程序弹出 Select Products 对话框,如图 1-11 所示。

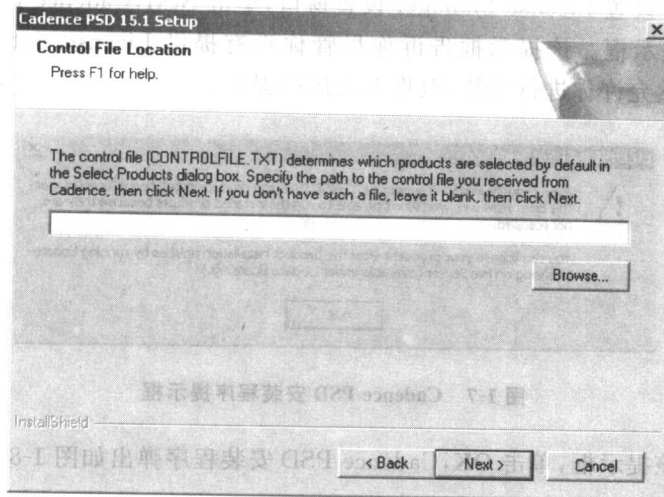


图 1-9 Control File Location 对话框

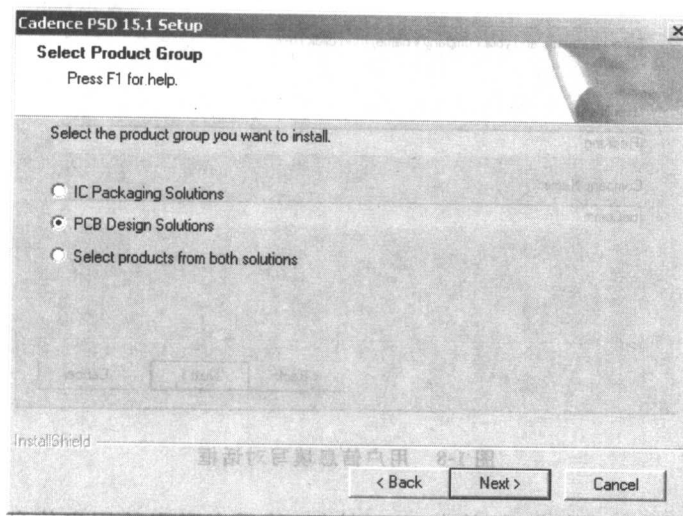


图 1-10 Select Product Group 对话框

首先选择你所要安装的软件工具，例如：Allegro 软件工具请选择 PX 3800 SPECCTRA expert system 及 CT2200 Allegro expert 两个选项。

接着单击 **Browse...** 按钮，设置 PSD 的安装目录，如 D: \EDA\Cadence\PSD_15.0。

然后单击 Recalculate Space 按钮，进行计算所选取软件总需求的安装空间，如发生硬盘剩余空间不足的问题时，系统会暂停安装程序。

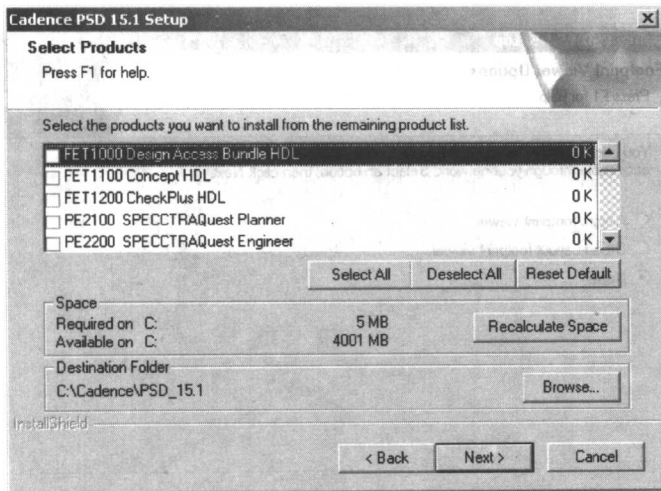


图 1-11 Select Products 对话框

最后单击 **Next** 按钮, Cadence PSD 安装程序弹出 Working Directory 对话框, 如图 1-12 所示。

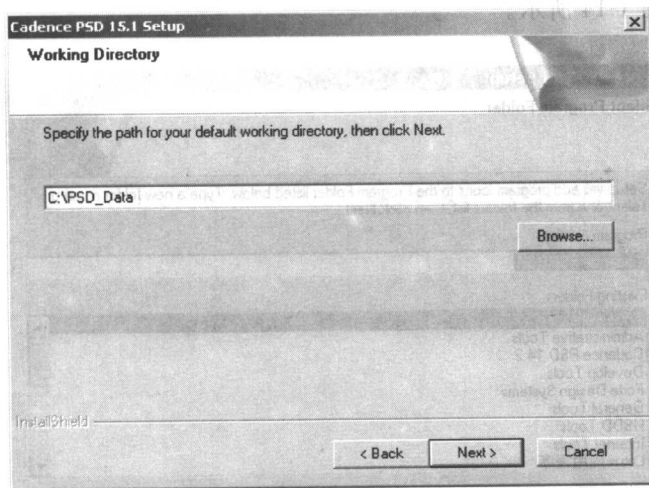


图 1-12 Working Directory 对话框

图 1-12 所示对话框用来设定以后使用 Cadence 软件工具的工作目录。单击 **Next** 按钮, Cadence PSD 安装程序弹出 Footprint Viewer Options 对话框, 用来设定 Orcad Capture CIS 可以看到 Allegro 或是 Orcad Layout 的零件, 如图 1-13 所示。