

PAADS  
Power  
基础教程

# PAADS

## Power

### |基|础|教|程|

章维贞 等编著

ISBN 7-121-01702-2



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

7-1702  
51.06

# PADS Power 基础教程

章维贞 等编著



电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京·BEIJING

# 前 言

目前，国内流行的 PCB 设计软件主要有 Tango、Orcad、Pcad、Protel、PADS 及其新版本 PADS Power。这些 EDA（电子设计自动化）软件的大量应用使得进行电子、电路设计越来越方便。其中，虽然 PADS Power 出现得较晚，还不被广大用户所了解，但是由于它不但延续了 PADS 的“功能强大，操作简便”的特点，而且有很大的改进，它必将被更多的电子电路设计者所接受。而很多的从事电子产业的企业和公司对于精通 PADS 的技术人员的热烈欢迎这一事实也从另一个方面说明它的重要。

PADS Power 是 PADS Software Inc.公司的有悠久历史的 EDA 产品系列中的最新版本，提供了解决电子电路设计从逻辑原理到印刷电路板图的全面设计开发环境。它主要分为两个部分——Power Logic 和 Power Pcb。本书拟就这两个部分做一个简单明了的介绍，包括这两个开发平台的工作环境、设计方法、设计技巧；并结合实际的工程项目进行示范，使得读者通过本书的学习能够对 PADS Power 有比较全面和深入的了解，而后通过实际的练习，引导读者步入电子电路设计的殿堂。

以笔者的经验，PADS Power 的优异性能可以在各类 PCB 软件中称得上出类拔萃，不会令你失望！而笔者所以推出拙作的目的是为了弥补介绍 PADS 软件的书籍太少的缺憾。希望本书起抛砖引玉之效，让众多的 EDA 工作者共同受益。

由于笔者的水平有限，若有差错与疏漏之处，敬请指正。

本书由张炯、章维贞主编。另外付丹丹、张与晴、孙松、黄翰华、周奇、胡艳丽、赵小军、胡东、孙刚、毛竹、刘小宁、刘荣、吴素、单聪、赵楠等参加了本书部分章节的编写。

最后，向在本书撰写期间给予笔者许多帮助和鼓励的 Bobby . J、Caven . B 和苏克致以衷心的感谢，并将本书献给赵巍女士，以感谢她所给予的关心和支持！

编 者

# 目 录

第 1 章 PowerLogic 的工作界面	1
1.1 PowerLogic 的主工作界面	3
1.1.1 网格 (display grid)	4
1.1.2 原点 (Origin)	4
1.2 控制视图 (Controlling the View)	4
1.2.1 使用 View 命令 (View Commands)	5
1.2.2 使用鼠标中键	5
1.2.3 使用数字键盘	5
1.3 存储和恢复视图 (Saving and Restoring Views)	6
1.4 状态窗口 (Status Window)	7
1.4.1 什么是状态窗口	7
1.4.2 使用邮票区 (Postage Stamp)	7
1.5 无模式命令 (Modeless Commands)	8
1.6 热键 (Shortcut Keys)	9
1.7 工具条和工具箱	9
1.8 本章小结	10
1.8.1 学习总结	10
1.8.2 复习思考题	10
第 2 章 学习绘制原理图	11
2.1 PowerLogic 的特点和基本操作技巧	13
2.1.1 PowerLogic 的特点	13
2.1.2 主工作环境基本操作	13
2.2 PowerLogic 基本操作实践	16
2.2.1 创建一个新工程	16
2.2.2 设置环境参数	16
2.2.3 Heights/Widths 部分的设置	19
2.3 一个简单的设计演示	19
2.3.1 逻辑设计图的基本绘制操作	20
2.3.2 第一个有逻辑含义的例子	22
2.4 本章小结	25
2.4.1 学习总结	25
2.4.2 复习思考题	26
第 3 章 编辑和修改零件	27
3.1 编辑和修改零件的利器——Part Editor	29

3.1.1	零件编辑器 (Part Editor) 设计环境	29
3.1.2	逻辑门编辑器 Gate Editor)	30
3.1.3	电特性设置面板	32
3.2	编辑、修改已有的零件	38
3.2.1	从零件库中取出一个原有零件	38
3.2.2	尝试修改已有零件的封装	40
3.3	设计一个零件库中所没有的新零件	42
3.3.1	GAL20V8 的逻辑门设计	42
3.3.2	GAL20V8 电特性设置	43
3.3.3	利用 Decal Wizard 快速编辑新零件	45
3.4	本章小结	46
3.4.1	学习总结	46
3.4.2	复习思考题	46
<b>第 4 章</b>	<b>PowerLogic 常用操作 (一)</b>	<b>47</b>
4.1	添加逻辑连线 (Connections)	49
4.2	图纸 (Sheet) 操作	50
4.3	独立文本 (Free Text) 操作	53
4.4	修改项目参数 (Query and Modify)	55
4.4.1	修改项目参数的含义	55
4.4.2	零件参数的修改	55
4.4.3	其他项目的参数修改	61
4.5	移动(move)、复制(copy)和组复制(group copy)	65
4.5.1	移动操作 (Move)	66
4.5.2	复制操作 (Copy)	72
4.6	本章小结	78
4.6.1	学习总结	78
4.6.2	复习思考题	79
<b>第 5 章</b>	<b>PowerLogic 常用操作 (二)</b>	<b>81</b>
5.1	颜色显示设置 (display colors)	83
5.1.1	候选颜色	84
5.1.2	各种项目颜色的设定 (miscellaneous)	85
5.1.3	各种名称 (title) 的颜色设定	85
5.1.4	调色板 (palette)	86
5.1.5	配色方案 (configuration)	87
5.2	库 (library)	88
5.2.1	库的种类	88
5.2.2	库文件	88
5.2.3	库的内容	89
5.2.4	库的修改	90

5.2.5	建立自己的库	92
5.2.6	库的管理	93
5.3	工程报告 (report)	94
5.3.1	未使用项目报告 (unused)	96
5.3.2	零件统计报告 (part statistic)	97
5.3.3	网络统计报告 (net statistics)	100
5.3.4	资源限制报告 (limits)	102
5.3.5	隔页连接符报告 (off page)	104
5.3.6	原材料清单 (Bill of Materials)	105
5.3.7	关于报告	108
5.4	本章小结	109
5.4.1	学习总结	109
5.4.2	复习思考题	109
<b>第6章</b>	<b>PowerLogic 中的图形绘制</b>	<b>111</b>
6.1	绘制图形模式(drafting)	113
6.2	绘制图形模式的各种操作	114
6.2.1	2D Line 线形宽度的设置	115
6.2.2	绘制非封闭图形 (Path)	116
6.2.3	绘制多边形 (Polygon)	119
6.2.4	绘制圆形 (Circle)	120
6.2.5	绘制矩形 (Rectangle)	121
6.3	修改 2D Line 图形 (Modify 2D Line)	122
6.3.1	对圆形的修改	123
6.3.2	对矩形的修改	123
6.3.3	对多边形的修改	126
6.3.4	关于 2D Line 图形修改技巧的总结	129
6.4	图形、文本的捆绑 (Combine)	130
6.5	存取 2D Line 图形库 (From / to Library)	133
6.5.1	从图形库中取出已有的图形设计	133
6.5.2	将图形存入图形库中	135
6.6	本章小结	138
6.6.1	学习总结	138
6.6.2	复习思考题	138
<b>第7章</b>	<b>总线设计</b>	<b>139</b>
7.1	总线的概念	141
7.2	总线模式	141
7.3	操作详解	142
7.3.1	添加总线 (add bus)	143
7.3.2	分割总线 (split bus)	145

7.3.3	延伸总线 (extend bus)	146
7.3.4	移动总线的段 (move bus segment) 和移动总线	147
7.3.5	删除总线的段 (del bus segment) 和删除总线	147
7.4	利用总线简化设计	148
7.4.1	由总线基本操作得到的启发	149
7.4.2	关于总线的命名	149
7.4.3	一个设计举例	150
7.4.4	一点分析	153
7.5	本章小结	154
7.5.1	学习总结	154
7.5.2	复习思考题	154
<b>第8章</b>	<b>工程实践</b>	<b>155</b>
8.1	需求分析	157
8.1.1	设计需求	157
8.1.2	需求分析	157
8.2	资源准备	159
8.2.1	确定零件组成的取舍	159
8.2.2	根据需求绘制零件	159
8.2.3	资源准备小结	165
8.3	总体设计	165
8.4	局部设计	166
8.4.1	总线接口和译码逻辑模块的设计	167
8.4.2	24路地 (ground) /开 (open) 信号输出模块	171
8.4.3	两路频率量信号输出模块	176
8.5	设计检查	180
8.5.1	检查孤立网络	181
8.5.2	检查各种统计报告	181
8.6	网络输出	183
8.7	本章小结	185
8.7.1	学习总结	185
8.7.2	复习思考题	186
<b>第9章</b>	<b>进入 PowerPcb 的世界</b>	<b>187</b>
9.1	主工作界面	189
9.2	状态窗口 (Status Window)	189
9.3	启动缺省设置 (Startup Default Settings)	190
9.4	无模式命令 (Modeless Commands)	191
9.4.1	全局设置 (Global Settings)	192
9.4.2	查找 (Search)	192
9.4.3	角度设置 (Angles)	192

9.4.4	撤消 (Undo)	192
9.4.5	鼠标点击替代命令 (Mouse click Substitutes)	192
9.4.6	小结	193
9.5	一个 PCB 的例子	193
9.6	PowerPcb 中的工作模式	194
9.6.1	选择模式	194
9.6.2	工作模式	195
9.7	本章小结	196
9.7.1	学习小结	196
9.7.2	复习思考题	196
<b>第 10 章</b>	<b>基本概念和环境参数设置</b>	<b>197</b>
10.1	环境参数	199
10.2	设置原点和设置颜色显示	199
10.2.1	设置原点 (Set Origin)	200
10.2.2	设置颜色显示 (Display Colors)	200
10.3	参数设置 (Preference)	201
10.3.1	全局设置面板 (Global)	202
10.3.2	设计设置面板 (Design)	204
10.3.3	走线设置面板 (Routing)	211
10.3.4	花孔 (Thermal)	213
10.3.5	标注尺寸设置面板 (Auto Dimensioning)	214
10.3.6	泪滴设置面板 (Teardrops)	220
10.3.7	绘制图形设置面板 (Drafting)	221
10.3.8	网格设置面板 (Grids)	223
10.3.9	分割混合板面设置面板 (Split/Mixed Plane)	225
10.4	杂项	226
10.4.1	板层设置 (Layer Definition)	226
10.4.2	焊盘和过孔 (Pad Stacks)	228
10.4.3	钻孔对 (Drill Pairs)	231
10.4.4	跳线 (Jumpers)	231
10.5	本章小结	234
10.5.1	学习总结	234
10.5.2	复习思考题	234
<b>第 11 章</b>	<b>绘制图形模式的基本操作</b>	<b>235</b>
11.1	绘制图形模式简介	237
11.1.1	概述	237
11.1.2	基本操作介绍	238
11.1.3	添加图形对象 (Adding Drafting Objects)	239
11.2	电路板边框 (Board Outline)	239



11.3	组件隔离 (Component Keepout)	241
11.4	铺铜	241
11.4.1	铺铜箔 (Copper)	241
11.4.2	挖铜箔 (Cut Out)	243
11.4.3	补铜箔 (Copper Pour)	243
11.5	板面 (Plane)	245
11.6	本章小结	246
11.6.1	学习总结	246
11.6.2	复习思考题	246
<b>第 12 章</b>	<b>设计模式的基本操作</b>	<b>247</b>
12.1	设计模式 (Design) 简介	249
12.2	移动	249
12.2.1	水平/垂直移动 (Move)	250
12.2.2	旋转移动 (radial move)	251
12.2.3	移动引用名 (move reference designators)	254
12.3	旋转 (rotate/spin)	254
12.3.1	旋转 90 度 (rotate)	255
12.3.2	任意角度的旋转 (spin)	256
12.4	走线 (Route)	257
12.4.1	添加走线 (add route)	259
12.4.2	网络显示控制 (Display Control for Connections)	260
12.5	走线拐角 (add corner) / 分割 (split)	262
12.5.1	走线拐角 (add corner)	262
12.5.2	分割走线 (split)	263
12.6	跳线 (add jumper) / 测试点 (test point)	264
12.6.1	跳线设计 (add jumper)	264
12.6.2	添加测试点 (add test point)	265
12.7	本章小结	266
12.7.1	学习总结	266
12.7.2	复习思考题	267
<b>第 13 章</b>	<b>尺寸标注</b>	<b>269</b>
13.1	尺寸标注模式	271
13.1.1	什么是尺寸标注	271
13.1.2	标注尺寸模式的操作	272
13.1.3	测量模式 (Snap Mode)	273
13.1.4	边界模式 (Edge Preference)	274
13.1.5	基准线 (Baseline)	275
13.1.6	链式尺寸标注	276
13.2	标注尺寸的操作	277

13.2.1	自动方式 ( auto )	277
13.2.2	水平 ( Dimension Horizontally )	278
13.2.3	垂直 ( Dimension Vertically )	279
13.2.4	对齐 ( Dimension Aligned )	279
13.2.5	旋转 ( Dimension With Off-angle Rotation )	280
13.2.6	角度 ( Dimension an Angle )	281
13.2.7	圆弧 ( Dimension Arcs and Circles )	283
13.2.8	导竿 ( Leader Dimension )	283
13.3	本章小结	285
13.3.1	学习总结	285
13.3.2	复习思考题	286
<b>第 14 章</b>	<b>Decal Editor</b>	<b>287</b>
14.1	基本环境介绍	289
14.2	添加管脚 ( Terminal )	290
14.3	封装设计向导 ( Wizard )	292
14.3.1	双列直插 ( DIP )	293
14.3.2	小外形表面贴片 ( SOIC )	294
14.3.3	四边有引线 ( QUAD )	296
14.3.4	极坐标型 ( Polar )	297
14.3.5	表面安装极坐标型 ( Polar SMD )	298
14.3.6	针栅阵列 ( BGA/PGA )	299
14.4	本章小结	300
14.4.1	学习总结	300
14.4.2	复习思考题	301
<b>第 15 章</b>	<b>PCB 工程实践</b>	<b>303</b>
15.1	引入 ( Import )	305
15.2	资源准备	306
15.2.1	错误原因分析	306
15.2.2	PCBUS 的封装设计	307
15.2.3	30pin 的封装设计	309
15.2.4	正确设置逻辑零件的封装属性	310
15.3	电路板边框 ( Board Outline )	310
15.4	疏散 ( Disperse ) 和摆放 ( Placement )	311
15.4.1	疏散 ( Disperse )	311
15.4.2	摆放 ( Placement )	313
15.5	走线 ( Routing )	314
15.5.1	绘制零件隔离区 ( Component Keepout )	314
15.5.2	走线 ( Routing/Specetra )	314
15.5.3	进入 Specetra	315

15.5.4	设置走线文件 (*.do)	315
15.5.5	走线中的 Spectra	316
15.5.6	做圆角 (Miter)	318
15.5.7	设计规则 (Design Rules)	319
15.5.8	网络加粗	320
15.6	多层板走线	322
15.7	本章小结	322
15.7.1	学习总结	322
15.7.2	复习思考题	322
附录 1	PowerLogic 中的无模式命令	323
附录 2	PowerLogic 中的热键	325
附录 3	PowerPcb 中的无模式命令	326

# 第 1 章

## PowerLogic 的工作界面

---

作为 EDA 设计工具，一个很重要的特点就是应该具有友好的界面。而 PowerLogic 在这一点上的确为用户提供了很大的方便。

本章将简要地介绍一下 PowerLogic 的工作界面 (interface)，以便读者对 PowerLogic 的使用有一个初步的了解，并掌握一些有关的基本技巧。

具体地说，本章讲述了以下几个方面的内容：

- (1) PowerLogic 的主工作界面；
- (2) 控制视图；
- (3) 存储和恢复视图；
- (4) 状态窗口；
- (5) 无模式命令；
- (6) 热键；
- (7) 工具条和工具箱。

通过本章的学习，读者将对 PowerLogic 有一个初步的认识。为进一步的学习打下基础。



## 1.1 PowerLogic 的主工作界面

**本节主要介绍了 PowerLogic 的主工作界面。**

**通过本节的学习，能够了解 PowerLogic 的主工作界面及网格与原点的概念和使用。**

在安装完毕 PowerLogic 以后，我们就可以在 Windows 95 的开始菜单中选中相应的应用程序 PowerLogic，进入 PowerLogic 的世界。

首先进入我们眼帘的是如图 1-1 所示的画面。

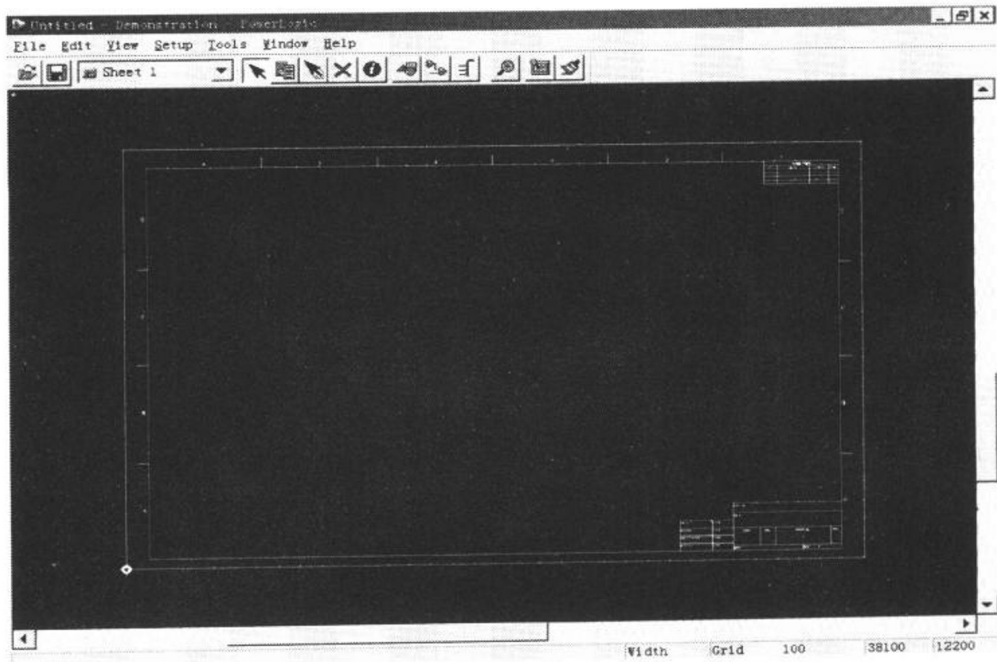


图 1-1 PowerLogic 的主工作界面

从图 1-1 中可以看到，除了一般应用程序窗口都有的菜单和工具条以外，PowerLogic 的主工作界面是一张带有边框的图纸，也就是用来进行设计的工作区（work area）。

这个工作区实际上要远远大于我们可以看到的图纸大小，这个工作区的大小可达 50 英寸×50 英寸。在工作区域中，使用一种网格设置。当前的网格设置显示在工作区域底部的信息框中，两边显示的是当前的缺省线型宽度和当前光标所在位置的 X 和 Y 坐标，如图 1-2 所示。

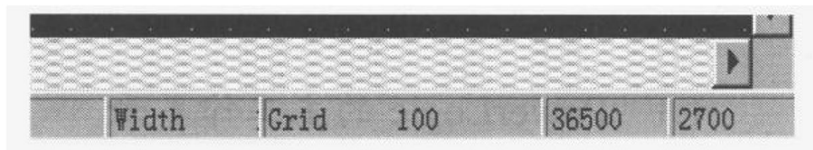


图 1-2 工作区域的基本信息区

当移动光标的时候，当前光标位置的 X 和 Y 坐标的数值以当前网格的设置数值为最小移动单位，而且这种变化并不是一种表面现象，也就是说光标移动的最小距离也根据这个设置而确定。比如图 1-2 中网格大小为 100，则光标的位置变化量都是 100 的整数倍，而光标移动的最小距离是 100。

#### 注意：

本书中使用的长度单位，如果没有特殊说明均为 mils，也就是 1/1000 英寸。

### 1.1.1 网格 (display grid)

PowerLogic 中采用上述所说的网格机制用于辅助绘图和设计。用户可以方便地设置网格的大小，使得设计中用到的对象很容易对齐。具体的设置方法可以采用菜单 Setup/Preference 中的全局设置 (Global tab) 来设置，或者使用更简单快捷的无模式命令来设置。这两种方法，在后面都将介绍。

如果不希望看到网格，可以将网格大小设置为 10。这个技巧在后面将作为一个网格设置的例子来介绍。

### 1.1.2 原点 (Origin)

当开始一个新工程的时候，缺省的绘制模式以当前的原点为中心对齐当前图纸，这时的原点 (0, 0) 位于图纸的外边框的左下角，也就是图 1-1 中左下角一个比较大的白色圆点。前面所说的光标的位置 (X, Y)，都是相对于这个点而言的。

网格从原点开始向每个方向扩展，最小的间隔为 2mils。

## 1.2 控制视图 (Controlling the View)

**本节主要讲解以下内容：**

- 1) 如何使用 View 命令控制视图；
- 2) 如何使用鼠标中键控制视图；
- 3) 如何使用数字键盘控制视图。

通过本节的学习，能够掌握如何使用若干种方法来控制视图，例如：使用 View 命令、使用鼠标中键、使用数字键盘等等。

可以使用若干种方法来控制视图，也就是决定设计的哪些部分显示在屏幕上，而哪些部分不可见。

### 1.2.1 使用 View 命令 (View Commands)

可以使用 View 菜单来控制视图。

首先在 View 菜单中选中 Zoom，或者单击图 1-1 中的工具条中右数第三个按钮，也就是缩放 (Zoom) 按钮。然后，将光标移动到要放大或缩小的位置，单击鼠标左键可以达到放大 (zoom in) 的效果，而单击鼠标右键可以达到缩小 (zoom out) 的效果。

如果想定义一个特定的区域来缩放视图，按住鼠标左键，移动鼠标定义一个矩形区域后释放左键。然后单击缩放按钮，处于缩放模式以后用鼠标左键 (zoom in)/右键 (zoom out) 单击这个矩形区域，再次单击缩放按钮，则被定义的矩形区域就被放大或缩小了。

### 1.2.2 使用鼠标中键

如果使用三键鼠标的话，可以很方便地实现观看视图全景和缩放的操作。

要放大视图，按住鼠标的中键，沿对角向上拖动定义一个矩形，当放开鼠标中键的时候，以这个矩形边框为边界的视图部分就被放大为全屏了。

要缩小视图，按住鼠标的中键，沿对角方向向下拖动定义一个矩形，这时定义了一个内部矩形，表示当前视图。然后再以同样方法定义一个外部矩形表示新视图，这两个视图的比例决定了缩放的比例。释放鼠标中键的时候，以外部矩形边框为边界的视图部分就被放大为全屏了。

若要观看整个设计，只需按住鼠标的中键，然后水平拖动光标后释放鼠标中键就可以了。

### 1.2.3 使用数字键盘

用户可以通过扩展的数字键盘来控制视图，数字键盘是否锁住视具体操作而定。具体的对应关系如下：

- (1) Home: 将当前图纸全屏显示；
- (2) End: 重新绘制当前视图；
- (3) Pg Up: 以当前的光标为中心的放大；
- (4) Pg Dn: 以当前的光标为中心缩小；
- (5) Ins: 以当前光标所在位置为中心调整视图，没有任何缩放。



## 1.3 存储和恢复视图 ( Saving and Restoring Views )

本节主要介绍了工作区域的存储和恢复。

通过本节的学习，能够掌握如何对工作区域进行存储和恢复。

用户可以存储工作区域以便很方便地恢复。具体的步骤如下：

- (1) 设置好要存储的工作区域以便捕捉 (capture)；
- (2) 选择菜单 View/Capture；
- (3) 在如图 1-3 所示的捕捉视图对话框中选择捕捉；
- (4) 在如图 1-4 所示的新视图对话框中给视图命名并单击 OK。

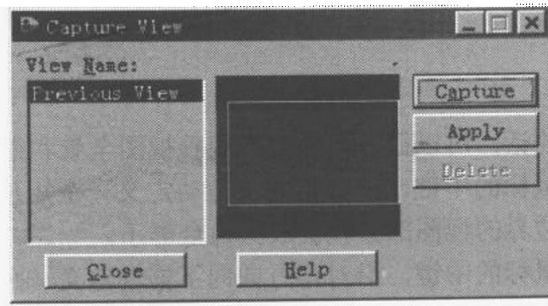


图 1-3 捕捉视图对话框

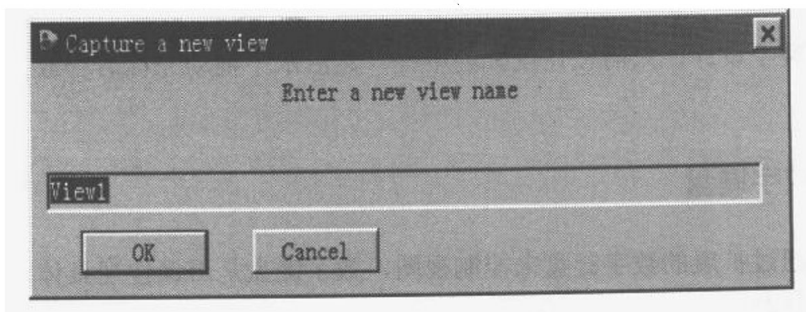


图 1-4 给捕捉的新视图命名

用户可以保存多达九个视图。这些视图的名字出现在 View 菜单的底部，要想恢复视图就从 View 菜单中选取相应的视图名称就可以了。当切换了视图以后，PowerLogic 自动存储了前一个视图，选择菜单 View/ Previous 就可以恢复前一个视图了。

不过，捕捉视图在后面将要介绍的一个设计零件的环境 Part Editor 中并不适用。