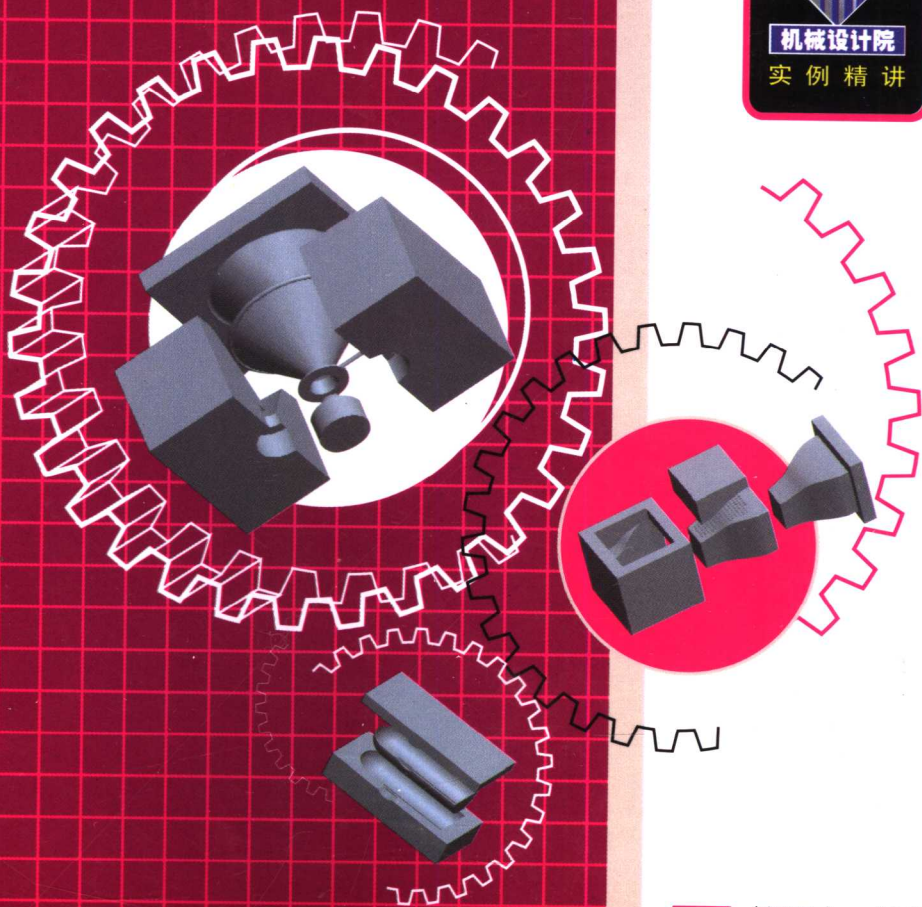




机械设计院
实例精讲



管耀文 编著

Pro/ENGINEER

野火版

模具设计

实例精讲

附光盘

CD-ROM

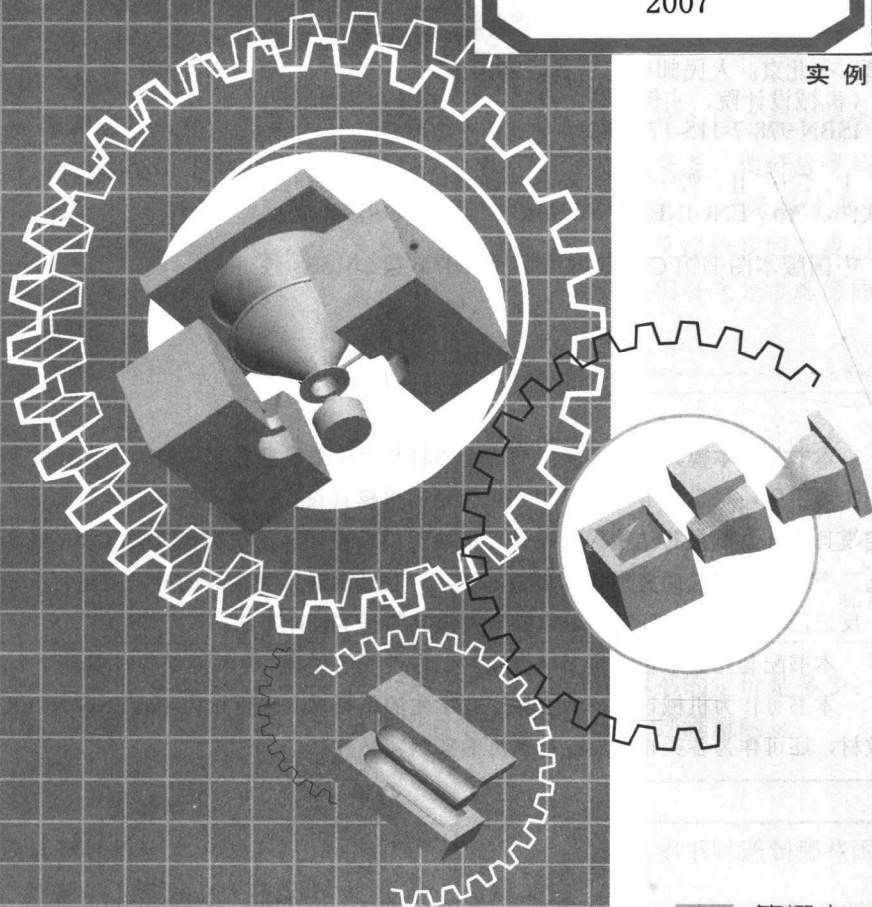
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TG76-39/121D

2007



实例精讲

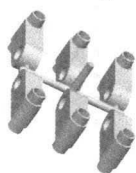


管耀文 编著

Pro/ENGINEER

野火版

模具设计 实例精讲



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro / ENGINEER 野火版模具设计实例精讲 / 管耀文编
著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.12
(机械设计院. 实例精讲)
ISBN 978-7-115-17026-2

I. P… II. 管… III. 模具—计算机辅助设计—应用
软件, Pro / ENGINEER Wildfire3.0 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 161568 号

内 容 提 要

本书是一本模具设计实例图书, 全书将常用模具根据其本身结构特点和在 Pro/ENGINEER 软件中的实现手段, 科学地分为几个类别, 包括简单模具设计、型芯模具设计、靠破孔类模具设计、一模多腔模具设计、侧抽芯结构模具设计、滑块类模具设计、镶块类模具设计和浇注模具的设计等, 每类精选一个有代表意义的典型实例详细阐述, 并在最后对该类模具的异同点进行分析, 从而使读者可以举一反三, 通过一个实例的学习掌握一类模具的基本设计方法。

本书配套光盘中包括全书所有实例制作过程的视频, 读者可以实时观看每个实例的详细制作过程。

本书可作为机械设计师和机械专业学生的工具书, 也可作为 Pro/ENGINEER 初、中级用户的自学教材, 还可作为各类相关专业培训班的实例辅助教材。

机械设计院·实例精讲

Pro / ENGINEER 野火版模具设计实例精讲

-
- ◆ 编 著 管耀文
责任编辑 黄汉兵
 - ◆ 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>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21.5
字数: 530 千字
印数: 1—5 000 册
 - 2007 年 12 月第 1 版
2007 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17026-2/TP

定价: 42.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

前言

本书特色

相对于一般的 Pro/ENGINEER 实例图书，本书具有以下特点。

★ 强调分析

本书在每个实例的开头都会对该模具的结构特点进行分析，并提出大致的设计制作思路，然后在每一个设计模块（或设计阶段）中对该模块（或阶段）进行分析，同样提出制作思路和方法，接着就是具体的操作步骤。这样做的好处是，读者在进行具体的操作之前，已经对将要进行的操作有一个大致的了解，目的明确，便于边操作边理解。

★ 实用性强

本书对模具的分类科学、全面，实例的选择注重代表性、典型性，因此在工作和学习中遇到的设计任务大多可以在本书中找到相应的解决方案，从这一意义上说，本书具有广泛的实用性。

★ 练习性

由于在每个实例及设计模块之前，都有相应的分析和提示内容，因此，有一定基础的读者可以尝试根据分析提示自己先动手进行操作，然后再带着自己遇到的问题参考书上的标准操作步骤。

★ 思想性

本书的“分析—操作—总结”结构能够引导读者在整个阅读过程中主动地思考，而不是被动地接受。

★ 操作步骤详细

本书的操作步骤非常详细，并且光盘中有制作过程的视频，即便是入门级用户，只要一步步按照步骤操作，就一定能做出相同的效果。

适合的读者

本书有以下几种用途。

◆ 机械设计师和机械专业学生必备的工具书。

本书的每一类模具中都选择了典型的实例进行详细讲解，并分析了同类模具的异同点。当工作中需要设计某种相同或类似的模具时，可随时查阅本书。

◆ Pro/ENGINEER 初、中级用户的自学教材。

本书的实例编排基本上按由浅入深的顺序，尚处学习阶段的 Pro/ENGINEER 用户只需按部就班地将所有实例做一遍，即可熟练掌握所学内容。根据笔者多年的教学经验，这样的学习方法能够加强用户的实际操作能力。

◆ 各类 Pro/ENGINEER 培训班的实例辅助教材。

培训班的教师既可以将书中实例用做课堂讲解，也可以作为课后练习布置给学员。

另外，本书实例的制作和插图均采用目前最新的 Pro/ENGINEER Wildfire 中文版软件，但考虑到 Pro/ENGINEER 各版本的功能变化不是很大，因此，即便读者使用的是其他版本的 Pro/ENGINEER，同样可购买本书进行学习。

雪茗斋电脑教育研究室

2007 年 10 月

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER 模具设计基础 1

- 1.1 Pro/MOLDESIGN 简介 2
- 1.2 Pro/ENGINEER 系统运行环境及安装说明 2
 - 1.2.1 安装网卡 3
 - 1.2.2 设置系统环境变量 5
 - 1.2.3 安装软件 6
- 1.3 Pro/ENGINEER 软件界面简介 9
- 1.4 塑料模具的基础知识 10
 - 1.4.1 塑料工件的加工 10
 - 1.4.2 注塑模具的分类及简介 11
 - 1.4.3 模具设计中常用的术语 11
 - 1.4.4 模具设计必须考虑的因素 11

第 2 章 简单塑料模具设计——轮盘 12

- 2.1 塑料轮盘模具的总体分析 13
 - 2.1.1 零件模型结构分析 13
 - 2.1.2 模具结构分析 13
 - 2.1.3 模具设计操作流程分析 14
- 2.2 创建零件模型 15
 - 2.2.1 造型方法分析 15
 - 2.2.2 零件模型创建过程 15
- 2.3 塑料轮盘模具设计流程 18
 - 2.3.1 创建模具文件 18
 - 2.3.2 参照模型的装配 19
 - 2.3.3 创建工件模型 21
 - 2.3.4 模具组件特征——浇注系统 24
 - 2.3.5 创建分型面 27
 - 2.3.6 创建模具体积块 30
 - 2.3.7 创建模具元件 31
 - 2.3.8 创建模具的开模过程 32
 - 2.3.9 分型面与工件模型的遮蔽 33
 - 2.3.10 铸模 35



2.4	知识点归纳	36
2.4.1	三维建模的基础知识	36
2.4.2	模具设计的典型流程	38
2.4.3	参照模型的装配	39
2.4.4	三键鼠标的使用	40
2.4.5	两个重要的工具按钮	40
2.5	类型分析	41
2.5.1	共同点分析	41
2.5.2	不同点分析	41
2.5.3	典型模具——偏心连接头模具	43

第3章 型芯塑料模具设计——盆 46

3.1	塑料盆模具的总体分析	47
3.1.1	零件模型结构分析	47
3.1.2	模具结构分析	47
3.1.3	模具设计操作流程分析	48
3.2	创建零件模型	49
3.2.1	造型方法分析	49
3.2.2	零件模型创建过程	49
3.3	塑料模具设计流程	52
3.3.1	创建模具文件	53
3.3.2	参照模型的装配	53
3.3.3	新建层	54
3.3.4	创建工作件模型	56
3.3.5	设置收缩率	58
3.3.6	模具组件特征——浇注系统	59
3.3.7	创建分型面	62
3.3.8	创建模具体积块	67
3.3.9	创建模具元件	69
3.3.10	创建模具的开模过程	69
3.3.11	分型面与工件模型的遮蔽	71
3.3.12	铸模	72
3.4	知识点归纳	73
3.4.1	分型面的创建	73
3.4.2	分型面的编辑	78
3.4.3	收缩率的设置	79



3.5 类型分析.....	81
3.5.1 共同点分析.....	82
3.5.2 不同点分析.....	82
3.5.3 典型模具——肥皂盒模具.....	82
第4章 复杂型芯塑料模具设计——水杯.....	85
4.1 塑料水杯模具的总体分析.....	86
4.1.1 零件模型结构分析.....	86
4.1.2 模具结构分析.....	86
4.1.3 模具设计操作流程分析.....	88
4.2 创建零件模型.....	88
4.2.1 造型方法分析.....	88
4.2.2 零件模型创建过程.....	89
4.3 塑料模具设计流程.....	93
4.3.1 创建模具文件.....	93
4.3.2 参照模型的装配.....	94
4.3.3 创建工作件模型.....	95
4.3.4 设置收缩率.....	96
4.3.5 模具组件特征——浇注系统.....	97
4.3.6 创建分型面.....	101
4.3.7 创建模具体积块.....	108
4.3.8 创建模具元件.....	111
4.3.9 创建模具的开模过程.....	111
4.3.10 分型面与工件模型的遮蔽.....	113
4.3.11 铸模.....	114
4.4 知识点归纳.....	115
4.4.1 “手动”选项.....	115
4.4.2 “自动”选项.....	116
4.5 类型分析.....	117
4.5.1 共同点分析.....	117
4.5.2 不同点分析.....	118
4.5.3 典型模具——漏料口模具.....	118
第5章 靠破孔类塑料模具设计——插座上盖.....	121
5.1 插座上盖塑料模具的总体分析.....	122
5.1.1 零件模型结构分析.....	122



5.1.2	模具结构分析	122
5.1.3	模具设计操作流程分析	123
5.2	创建零件模型	124
5.2.1	造型方法分析	124
5.2.2	零件模型创建过程	125
5.3	塑料模具设计流程	131
5.3.1	创建模具文件	131
5.3.2	参照模型的装配	132
5.3.3	创建遮蔽层	132
5.3.4	创建工作件模型	133
5.3.5	设置收缩率	135
5.3.6	模具组件特征——浇注系统	135
5.3.7	创建分型面	138
5.3.8	创建模具体积块	141
5.3.9	创建模具元件	143
5.3.10	创建模具的开模过程	143
5.3.11	分型面与模具体积块的遮蔽	145
5.3.12	铸模	146
5.4	知识点归纳	146
5.4.1	靠破孔的修补方法	146
5.4.2	浇注系统的创建方法及创建原则	147
5.5	类型分析	149
5.5.1	共同点分析	149
5.5.2	不同点分析	149
5.5.3	典型模具——通风盖模具	150

第 6 章 一模多腔塑料模具设计——旋钮

6.1	塑料旋钮模具的总体分析	153
6.1.1	零件模型结构分析	153
6.1.2	模具结构分析	153
6.1.3	模具设计操作流程分析	154
6.2	创建零件模型	155
6.2.1	造型方法分析	155
6.2.2	零件模型创建过程	155
6.3	模具设计流程	160
6.3.1	创建模具文件	160



6.3.2	参照模型的装配	160
6.3.3	创建工作件模型	164
6.3.4	设置收缩率	166
6.3.5	模具组件特征——浇注系统	167
6.3.6	创建分型面	174
6.3.7	创建模具体积块	177
6.3.8	创建模具元件	178
6.3.9	创建模具的开模过程	178
6.3.10	分型面与模具体积块的遮蔽	180
6.3.11	铸模	181
6.4	知识点归纳	181
6.5	类型分析	182
6.5.1	共同点分析	182
6.5.2	不同点分析	182
6.5.3	典型模具——档位旋钮模具	183
第 7 章	侧抽芯塑料模具设计——风扇外壳	186
7.1	塑料风扇外壳模具的总体分析	187
7.1.1	零件模型结构分析	187
7.1.2	模具结构分析	188
7.1.3	模具设计操作流程分析	189
7.2	创建零件模型	190
7.2.1	造型方法分析	190
7.2.2	零件模型创建过程	191
7.3	塑料模具设计流程	197
7.3.1	创建模具文件	197
7.3.2	参照模型的装配	197
7.3.3	创建工作件模型	199
7.3.4	设置收缩率	200
7.3.5	模具组件特征——浇注系统	201
7.3.6	创建分型面	203
7.3.7	创建模具体积块	210
7.3.8	创建模具元件	212
7.3.9	创建模具的开模过程	212
7.3.10	分型面与模具体积块的遮蔽	214
7.3.11	铸模	215

7.4	知识点归纳	216
7.5	类型分析	217
7.5.1	共同点分析	217
7.5.2	不同点分析	217
7.5.3	典型模型——连接叉模具	217
第 8 章	滑块塑料模具设计——仪表底壳	221
8.1	塑料仪表底壳模具的总体分析	222
8.1.1	零件模型结构分析	222
8.1.2	模具结构分析	222
8.1.3	模具设计操作流程分析	224
8.2	创建零件模型	225
8.2.1	造型方法分析	225
8.2.2	零件模型创建过程	226
8.3	塑料模具设计流程	231
8.3.1	创建模具文件	231
8.3.2	参照模型的装配	232
8.3.3	创建工作件模型	234
8.3.4	设置收缩率	236
8.3.5	模具组件特征——浇注系统	237
8.3.6	创建分型面	242
8.3.7	创建模具体积块	248
8.3.8	创建模具元件	250
8.3.9	创建模具的开模过程	251
8.3.10	分型面与模具体积块的遮蔽	253
8.3.11	铸模	254
8.4	类型分析	254
8.4.1	共同点分析	255
8.4.2	不同点分析	255
8.4.3	典型模具——显示器外壳模具	255
第 9 章	镶块塑料模具设计——电位器底壳	259
9.1	塑料电位器底壳模具的总体分析	260
9.1.1	零件模型结构分析	260
9.1.2	模具结构分析	261
9.1.3	模具设计操作流程分析	263



9.2 创建零件模型	263
9.2.1 造型方法分析	263
9.2.2 零件模型创建过程	264
9.3 塑料模具设计流程	270
9.3.1 创建模具文件	271
9.3.2 参照模型的装配	271
9.3.3 新建层	272
9.3.4 创建工作件模型	273
9.3.5 设置收缩率	275
9.3.6 模具组件特征——浇注系统	275
9.3.7 创建分型面	278
9.3.8 创建模具体积块	284
9.3.9 创建模具元件	287
9.3.10 创建模具的开模过程	287
9.3.11 分型面与模具体积块的遮蔽	289
9.3.12 铸模	290
9.4 类型分析	290
9.4.1 共同点分析	291
9.4.2 不同点分析	291
9.4.3 典型模具——塑料盖模具	291
第 10 章 浇注模具设计——连接件	295
10.1 连接件铸造模具的总体分析	296
10.1.1 零件模型结构分析	296
10.1.2 模具结构分析	297
10.1.3 模具设计操作流程分析	298
10.2 创建零件模型	298
10.2.1 造型方法分析	299
10.2.2 零件模型创建过程	299
10.3 塑料模具设计流程	303
10.3.1 创建模具文件	303
10.3.2 参照模型的装配	303
10.3.3 创建工作件模型	308
10.3.4 模具组件特征——浇注系统	310
10.3.5 创建分型面	315
10.3.6 创建模具体积块	320

10.3.7 创建模具元件	323
10.3.8 创建模具的开模过程	323
10.3.9 铸模	325
10.4 知识点归纳	326
10.5 类型分析	329

第

1

章

Pro/ENGINEER 模具设计基础

1.1 Pro/MOLDESIGN 简介

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是美国 PTC 公司研制的一套应用于机械设计与制造的自动化软件, 该软件是一个参数化、基于特征的实体造型系统。与其他传统的 CAD/CAM 系统设计软件不同的是, Pro/ENGINEER 具有单一数据库功能。采用单一数据库的优点在于, 在整个设计过程的任何一处发生改动, 都可以前后反应在整个设计过程的相关环节上。这种独特的数据结构与工程设计的完整结合, 可以使产品的设计与生产相结合。使设计更优化, 成品质量更高, 更好地将产品推向市场。

Pro/ENGINEER Wildfire 版 (野火版) 是目前最新的 Pro/ENGINEER 版本, 同以往版本相比较, Wildfire 版无论是在软件易用性、功能实用性还是在设计的效率上都得到了很大的提高。利用该软件可以进行实体建模、曲面建模、自由造型、图形渲染等工作。产品工程师可以很方便地在产品设计阶段, 利用计算机预先进行静态/动态分析和装配干涉检验等工作, 甚至进行运动仿真, 因此使产品设计的效率和设计成功率得到了保障。

Pro/MOLDESIGN 是 Pro/ENGINEER 中的一个可选模块, 该模块包括了进行模具设计和仿真所需的全部工具。这个模块使用实体模型来创建模具组件, 并且根据软件的要求, 只能使用实体零件进行模具组件的创建。创建的模具组件可以应用在许多其他的 Pro/ENGINEER 模块中, 例如零件、装配、出图及制造等模块。由于软件系统的参数化特性, 并且采用了单一数据库, 当设计模型被修改时, 系统将迅速自动更新, 并将所做的修改反映到相关的模具组件上。

Pro/MOLDESIGN 模块主要用于设计模具部件和模板组装, 主要包括以下功能:

- 📖 采用参照设计模型的方法, 自动生成模具型腔 (模穴);
- 📖 对多模穴的模具型腔设计, 提供了整体布局的方式;
- 📖 可对复杂的分型面进行检测, 以便于及时发现错误;
- 📖 设置收缩率, 以降低塑料制件与设计图纸的精度误差;
- 📖 塑性顾问与模具检测, 可用于对零件模型的分析、铸模分析以及拔模角、厚度等的检测。

1.2 Pro/ENGINEER 系统运行环境及安装说明

Pro/ENGINEER 软件包含多个应用程序模块, 其安装过程比一般 CAD/CAM 系统软件的安装要复杂。如果对一些环境变量和设置的操作不当, 将会导致软件工作不稳定。在不同的操作系统平台上, Pro/ENGINEER 软件都有对应的版本, 下面将简单介绍 Pro/ENGINEER WildFire 版本在 Windows XP 操作系统上的基本安装过程及其对系统软硬件的要求。

运行 Pro/ENGINEER WildFire 版对硬件设备的要求如下。

- 📖 CPU: 采用 Intel 的 Pentium 3 和 Pentium 4 等系列产品。
- 📖 建议采用支持 AGP 接口的主板。



- 128MB 以上内存。
- 独立显卡，显卡内存至少为 32MB。
- 硬盘至少有 1.0GB 可用空间。
- 采用 17 英寸以上显示器。
- 必须支持网卡或虚拟网卡。
- 采用标准键盘及三键鼠标。

运行 Pro/ENGINEER 软件时推荐使用 Windows NT、Windows 2000 和 Windows XP 操作系统，并且为了保证 Pro/ENGINEER 软件运行稳定，文件系统应该采用 NTFS 格式。如果用户当前使用的不是 NTFS 文件系统，可以采用磁盘工具将 FAT32 文件系统转换为 NTFS 文件系统，具体操作方法请参阅相关软件的使用方法说明，在此不再赘述。下面将以 Windows XP 操作系统为例，介绍本软件的安装操作流程。

1.2.1 安装网卡

因为 Pro/ENGINEER 软件的许可证文件（license.dat 或 license.txt）需要使用网卡的物理地址号来进行计算产生，因此网卡是必不可少的，如果用户的计算机没有网卡设备，可以安装微软公司系统默认的虚拟网卡，下面介绍安装方法。

(1) 单击 Windows 系统的 **开始** 按钮弹出“开始”菜单，然后单击其中的“控制面板”命令打开“控制面板”窗口。

(2) 双击“控制面板”中的“添加硬件”选项，打开如图 1-2-1 所示的“添加硬件向导”对话框 1，依次单击底部的 **下一步(N) >** 按钮，当向导更新为如图 1-2-2 所示的对话框 2 时，单击其中的“添加新的硬件设备”选项，然后再单击 **下一步(N) >** 按钮，向导将会自动更新。

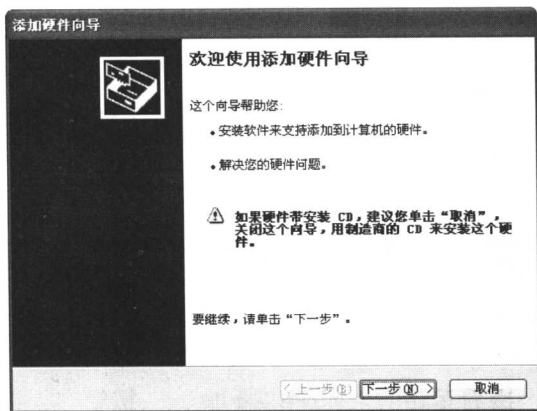


图 1-2-1 “添加硬件向导”对话框 1

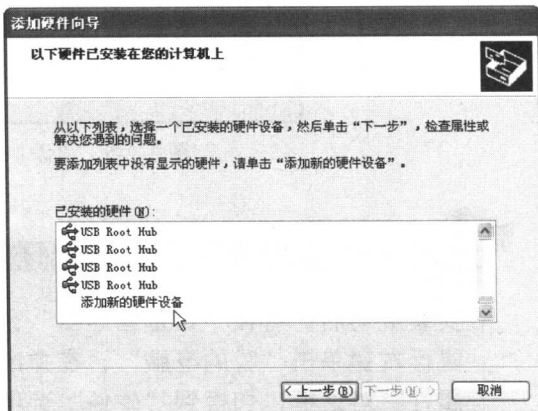


图 1-2-2 “添加硬件向导”对话框 2

(3) 勾选向导中的“安装我手动从列表选择的硬件（高级）(M)”单选项（如图 1-2-3 所示），然后继续单击 **下一步(N) >** 按钮，向导将会自动更新为如图 1-2-4 所示的对话框 4。

(4) 单击向导中的“网络适配器”选项，然后再单击 **下一步(N) >** 按钮，向导将会自动更新至如图 1-2-5 所示的对话框 5。

(5) 在厂商栏里选取“Microsoft”选项，网卡栏里选择“Microsoft Loopback Adapter”

选项，然后依次单击 **下一步(N) >** 按钮，即可完成虚拟网卡的安装。

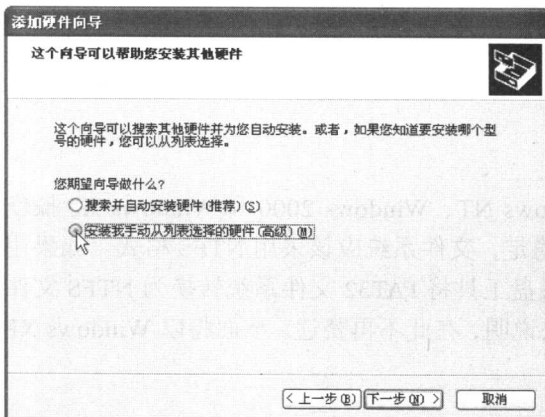


图 1-2-3 “添加硬件向导”对话框 3

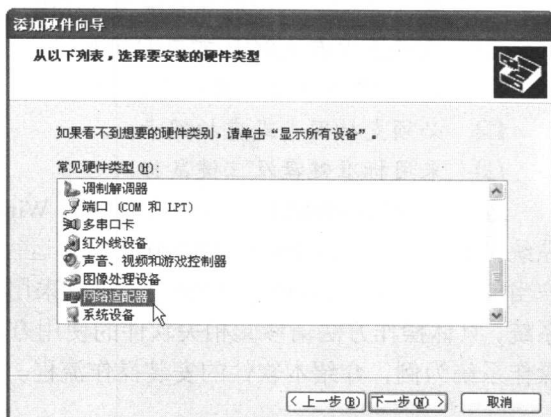


图 1-2-4 “添加硬件向导”对话框 4

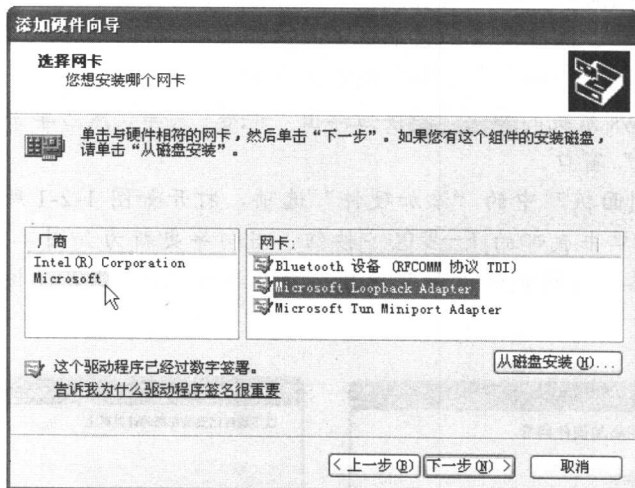


图 1-2-5 “添加硬件向导”对话框 5

注意

安装成功后，可在“设备管理器”窗口中查看到该网络适配器。方法是：用鼠标右键单击“我的电脑”，在弹出的菜单中单击“属性”选项打开“系统属性”对话框，切换到“硬件”选项卡，接着单击 **设备管理器(D)** 按钮打开“设备管理器”对话框，将其中的“网络适配器”打开，如果安装成功，系统会显示“Microsoft Loopback Adapter”。

虚拟网卡安装完毕后还需要对其进行设置，操作方法如下。

(1) 打开“控制面板”对话框，双击其中的“网络和拨号连接”，(Windows XP 操作系统中为“网络连接”)打开“网络连接”对话框。