



高等学校机械设计制造及自动化专业“十一五”规划教材



机械原理多媒体教学系统

王守宇 编著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校机械设计制造及其自动化专业“十一五”规划教材

机械原理

多媒体教学系统

编著 王守宇

软件研制 王守宇 张伟社 薛卫东
夏纯达 衡平堂 洪悦

西安电子科技大学出版社

2007

内 容 简 介

本书与随书附带的《机械原理计算机多媒体教学软件》配套使用。教师可利用本书及该软件编制适合自己教学特色的“机械原理”课程多媒体电子教案,并在课堂上按照讲解的需要,灵活自如地播放和演示各种多媒体课件素材。软件系统中含有丰富而制作精美的多媒体课件素材文件,供教师在教学中选用。学生可利用本书及该软件复习“机械原理”课程中所学过的内容。软件中还包含有一个通用的、界面化输入的平面连杆机构运动分析和动态静力分析程序,该程序既可用于帮助学生做机构分析练习,也可用于工程实际设计。

策 划 马乐惠

责任编辑 邵汉平 马乐惠

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com>

E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2007年4月第1版 2007年4月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印 张 11.25

字 数 262千字

印 数 1~2000册

定 价 120.00元(含光盘)

ISBN 978-7-900683-73-1/TH·0001

XDUP 9000581-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

高等学校

自动化、电气工程及其自动化、机械设计制造及其自动化专业

“十一五”规划教材编审专家委员会名单

主任：张永康

副主任：姜周曙 刘喜梅 柴光远

自动化组

组长：刘喜梅（兼）

成员：（成员按姓氏笔画排列）

韦 力 王建中 巨永锋 孙 强 陈在平 李正明
吴 斌 杨马英 张九根 周玉国 党宏社 高 嵩
秦付军 席爱民 穆向阳

电气工程组

组长：姜周曙（兼）

成员：（成员按姓氏笔画排列）

闫苏莉 李荣正 余健明
段晨东 郝润科 谭博学

机械设计制造组

组长：柴光远（兼）

成员：（成员按姓氏笔画排列）

刘战锋 刘晓婷 朱建公 朱若燕 何法江 李鹏飞
麦云飞 汪传生 张功学 张永康 胡小平 赵玉刚
柴国钟 原思聪 黄惟公 赫东锋 谭继文

项目策划：马乐惠

策 划：毛红兵 马武装 马晓娟

前 言

计算机多媒体教学已经在我国各级、各类学校中逐渐普及。采用这种教学手段,利用计算机的仿真、模拟、运算功能以及对音像和文字的处理、编辑功能制作出的多媒体教学软件,可以从多方面、多角度配合和满足教学各个环节的需要。这对于提高教学效率,改善教学环境和教学条件,提高教学质量起着重要的作用。

我校(长安大学)教师在数年前曾开发研制了一套适合工科大、中专院校使用的“机械原理”课程的计算机多媒体教学软件,用于灵活播放和演示各种声、像格式的多媒体课件。该软件中含有丰富的课件素材,供教师在教学时编制电子教案之用。该软件已在我校和国内其他一些院校使用多年,受到教师和学生的好评,获得过陕西省教学优秀成果一等奖。

在多年教学实践的基础上,作者对软件中的课件素材进行了重新编制,并对软件的界面控制系统做了一些改进。

教师利用该软件可编制适合自己教学特点的电子教案,编制方法非常简单。上课时,教师可一边讲解,一边通过计算机键盘按键操作,控制声、像、图、文多媒体素材文件以各种不同方式进行播放和演示。为了便于教师编制电子教案,并能在课堂上灵活自如地操作计算机进行演示和讲解,本书除了介绍该软件的使用方法外,还将目前已经制作好的图片文件和动画文件的画面内容全部列出。这样,教师在备课时可利用本书来熟悉屏幕画面内容,挑选讲课时所需的素材文件,编制电子教案,设置讲课脚本。上课时,可用本书作为预览和提示,以便准确、灵活地操作计算机以各种方式播放和演示课件,使屏幕上的演示内容和教师的讲解能够配合得当。

该软件为开放式系统,教师可以把自己制作的各种声、像格式的多媒体文件引入软件系统中。除图片文件和动画文件外,还可将由摄像机、录像带、VCD 光盘中采集的影视短片文件引入软件系统,组合于教案中在课堂上播放和演示。

本书和该软件还可供学生使用,便于学生复习所学课程,加深对所学知识的理解。

软件中含有一个通用的、界面化输入的平面连杆机构运动分析和动态静力分析的程序,书中对该程序的使用做了介绍,学生可按书中的介绍对各种不同机构进行分析练习。此程序也可用于工程设计中对实际机构进行分析。

参加这套软件开发研制的有王守宇、张伟社、薛卫东、夏纯达、衡平堂、洪悦等。

长安大学冯忠绪教授、钟忠奎教授、高祖玲教授对本书的编写和这套软件的开发研制给予了极大的关注和支持,提出了许多宝贵意见,谨在此表示衷心的感谢!软件在开发研制过程中得到了长安大学工程机械学院、原机械系、教务处、现代教育技术中心、实验室管理处等部门以及其他院校的同行、专家们的帮助和支持,在此一并表示感谢!

由于我们水平有限,本书及软件中的错误和缺陷在所难免,敬请各位老师和同学批评指正。

编 者

2007 年 3 月

目 录

第一篇 教学软件系统介绍

第一章 系统简介	3
第二章 软件系统的安装和启动	5
2.1 软件系统的安装	5
2.2 软件系统的启动	7
2.3 共用计算机中软件系统的安装	7
第三章 软件操作和电子教案的编制	9
3.1 多媒体素材文件的引入	9
3.2 电子教案的编制	11
3.3 脚本的播放和演示	13
3.4 软件系统运行中出现的一些错误信息提示	15

第二篇 课件素材文件

第四章 “机械原理”课程“绪论”	19
图片文件 a-j001~a-j010	20~21
第五章 平面机构的结构分析	22
动画文件 b-d001~b-d007	23~24
图片文件 b-j001~b-j046	25~32
第六章 平面机构的运动分析和力分析	33
6.1 机构运动简图的绘制和字符标注	33
6.2 原始数据的输入	33
6.3 机构的运动分析	36
6.4 机构的动态静力分析	43
图片文件 c-j001~c-j012(平面机构的运动分析)	48~49
图片文件 d-j001~d-j010(平面机构的动态静力分析)	50~51

第七章 机械中的摩擦和机械效率	52
动画文件 e-d001~e-d004.....	53
图片文件 e-j001~e-j042.....	54~61
第八章 平面连杆机构及其设计	62
动画文件 f-d001~f-d057.....	64~71
图片文件 f-j001~f-j077.....	72~86
第九章 凸轮机构及其设计	87
动画文件 g-d001~g-d046.....	89~95
图片文件 g-j001~g-j076.....	96~108
第十章 齿轮机构及其设计	109
动画文件 h-d001~h-d042.....	111~115
图片文件 h-j001~h-j093 (齿轮机构、直齿圆柱齿轮传动).....	116~132
图片文件 h-j120~h-j142 (斜齿圆柱齿轮、交错轴斜齿轮传动).....	133~136
图片文件 h-j160~h-j173 (蜗杆传动).....	136~139
图片文件 h-j190~h-j200 (圆锥齿轮传动).....	139~140
第十一章 轮系及其设计	141
动画文件 i-d001~i-d006.....	142
图片文件 i-j001~i-j045.....	143~150
第十二章 其他常用机构	151
动画文件 j-d001~j-d004.....	152
图片文件 j-j001~j-j018.....	153~155
第十三章 机械系统动力学	156
图片文件 k-j001~k-j027.....	157~161
第十四章 机械的平衡	162
图片文件 l-j001~l-j-017.....	163~165
第十五章 组合机构与机械系统方案设计	166
动画文件 m-d001~m-d002 (组合机构).....	167
图片文件 m-j001~m-j004 (组合机构).....	167
图片文件 n-j001~n-j020 (机械系统方案设计).....	168~171
参考文献	172

第 一 篇

教学软件系统介绍

本篇对随书附带的《机械原理计算机多媒体教学软件》的功能和使用方法进行介绍，包括第一至三章，即系统简介、软件系统的安装和启动、软件操作和电子教案的编制。

第一章 系统简介

目前, 计算机多媒体教学已经逐渐普及, 各种形式的多媒体教学软件不断涌现。这些软件通过计算机的仿真、模拟、运算功能以及对音像和文字的处理、显示等功能, 从各方面配合和满足教学各个环节的需要, 对提高教学效率, 改善教学环境和教学条件, 提高教学质量起着重要的作用。近年来, 我们开发研制了一套适合教师课堂讲课用的《机械原理计算机多媒体教学软件》系统, 该软件系统可灵活播放各种声、像、文字等组合而成的多媒体课件, 具有“电子备课”功能。该软件中包含有“机械原理”课程课堂演示所需的课件素材文件 735 个, 其中有演示机构运动和各种动态示教的动画文件 140 个(文件名后缀均为 .flc)、图文并茂的静态图片文件近 600 个(文件名后缀为 .gif 或 .jpg)。使用该软件系统时, 教师在上课前需熟悉这些动画及图片文件的画面内容, 并按照自己的讲课要求和习惯把需要在课堂上演示的各种多媒体文件挑选排序, 制成电子教案或设置为脚本在课堂上播放和讲解。本书给出了我们目前已制作的所有动画文件和静态图片文件的演示画面, 并在每个画面的下方注出了文件名(动画文件名注在书中各画面的左下方, 静态图片文件名注在各画面的右下方), 供教师备课和编制讲课脚本时使用。上课时, 教师可利用本书随时预览计算机屏幕上将要出现的内容, 以便灵活主动地操作计算机来进行讲解。

本书和配套的软件还可供学生课后复习功课时使用。学生可通过操作软件来观察各种机构的结构和运动情况, 运行动态示教文件及图片文件来复习和掌握课堂上老师所讲的内容, 加深对所学知识的理解。

软件中含有一个只需进行界面输入和按钮操作的通用的平面连杆机构运动分析和动态静力分析程序, 书中对该程序的使用做了介绍。学生可按书中的介绍对各种不同机构进行分析练习。此程序也可用于工程设计中对实际机构进行分析。

本套软件系统可播放多种格式的声、像文件, 文件名后缀分别为 .mpeg, .dat, .avi, .flc, .jpg, .gif, .pcx, .bmp, .wav 等。该软件为开放式系统, 教师可将自己制作的上述格式声、像文件引入软件系统, 设置成脚本进行演示。其中 .mpeg, .dat, .avi 格式的影视文件可从摄像机、录像机和 VCD 光盘中采集。

为了使引入软件系统的各种多媒体素材文件的文件名能够按文件类型和课程各章节的内容在系统文件目录表中排序, 便于文件的查找, 该软件系统中各声、像文件按以下形式起名:

□-□×××□·□□□

文件名左起第一位为“机械原理”课程中各章的字母代号, 按字母表顺序依次从“a”到“n”。

第二位为一横杠, 横杠后面一位为文件类型代号, 用字母表示。各种类型文件所用的字母代号如下:

d——动画文件(.flc 或 .avi 格式)

j——静态图片文件(.pcx, .gif, .jpg, .bmp 格式)

y——影视文件(.mpeg, .dat, .avi 格式)

接下来的三位“×××”为数字,表示文件序号。本软件系统中所引入的某些章的文件序号不连续,这是为了给以后补充新文件时留下编号。

数字后边的一位为备用位,若要在某个文件后面补入一个或多个与其内容相近的文件,使这些文件的文件名在系统文件目录表中显示时能连续排列在一起,这时可在这些文件名中的数字编号后再加一位字符。

“.”后的三位为文件名后缀,表示文件的格式,由文件制作时产生。

该软件在对各种多媒体素材文件进行播放和演示时,可通过设置的快捷键来控制操作,避免课堂演示时在屏幕上出现各种菜单或对话框而对学生造成视觉和思维的干扰。

软件在播放动、静画面时有以下特殊的操作功能:

- 图片文件播放时有放大、缩小和移动功能。这样可根据讲课需要使要演示的画面作整体显示或局部放大显示,也便于对较大画面的浏览。

- 动画文件在播放中有快动、慢动、顺动、倒动、暂停以及逐帧控制播放的功能。这样便于在演示过程中对课程的有关知识进行讲解。例如,在讲解四杆机构的极位夹角、死点和传动角等知识时,需要使运动着的机构随时停止在某些位置进行讲解。另外,演示各种“反转法”原理、各种作图设计过程、齿轮的啮合过程和原理等时,都需要使屏幕画面时动时停或逐帧变动,使机构能正转、反转、快动、慢动,随时停止运动或一步一步运动,这些都可以通过操作快捷键来实现。

- 为了使讲课过程中屏幕上的文字和图像能配合教师讲解逐行、逐段、逐部分显示,软件中设有两块拉幕,可通过鼠标拖动拉幕来实现这种功能。

本套软件系统中的图片文件都是以课程中的各知识点为单元来制作的。一个知识点可通过一幅画面(即一个图片文件)或几幅画面(几个图片文件或动画文件组合)来演示。考虑到不同教师讲课顺序和习惯的不同,软件各种文件的画面中大多都没有给出各知识点的序号或文字标题的层次和序号。教师可自己用 Windows“附件”中的“图画”或其他图像制作软件制作出表示课程中内容的标题、层次和序号的图片文件(以单色 .bmp 位图或 .gif、.jpg 格式储存,文件所占存储空间会小一些),将其引入到本软件系统中。当然,也可以通过少量的黑板板书来解决这一问题。

有些图片文件在编制脚本时必须将它们按固定顺序连续编排在一起,次序不能改变,演示时用快捷键控制画面的切换。这样可以使屏幕上的显示内容逐渐变化,以配合某些知识点的讲解。这类图片文件在书中的文件画面下都做了说明。

教师在使用该软件的过程中要多加摸索,对不同的讲课内容进行不同的处理,必要时可对软件系统中的文件画面进行剪辑处理,使之更适合自己的讲课特点。上课前教师应尽量熟悉课堂上要演示的各个画面的内容以及演示、播放的顺序,以避免课堂上被动地一边按键切换画面,一边随着画面内容进行“看图说话”式的授课。应当通过各种声、像素材文件的有机组合与灵活巧妙的操作去配合教师的讲解,由讲课思路引导多媒体素材文件的播放和演示,这样才能把多媒体课堂教学搞得生动有趣,启发学生的思维,调动学生的积极性和主动性,取得良好的教学效果。

第二章 软件系统的安装和启动

2.1 软件系统的安装

本软件系统可在 Windows 9x/2000/XP/NT 环境下安装运行。

软件系统的安装步骤如下：

(1) 将本书所附的光盘装入计算机的光盘驱动器中，用鼠标左键双击光盘中的 `setup.exe` 安装程序文件图标，运行该程序。稍等片刻后，屏幕上出现如图 2-1 所示的欢迎安装窗口界面，单击“Next”按钮。



图 2-1 欢迎安装窗口界面

(2) 屏幕上出现如图 2-2 所示的选择安装路径的窗口。本软件系统默认的安装路径为 `C:\yldkj`，若不改变安装路径，单击“Next”按钮即可。若要改变安装路径，可单击“Change”按钮，在接下来出现的对话框中选择或在该框的“Folder name”输入栏中直接键入要安装的路径，然后单击“OK”按钮，返回图 2-2 所示的窗口界面。

(3) 单击图 2-2 所示窗口界面的“Next”按钮后，屏幕出现如图 2-3 所示的显示安装进度的窗口。

(4) 程序安装完后，屏幕出现如图 2-4 所示的显示安装结束的窗口，单击“Finish”按钮关闭该窗口，软件系统安装结束。

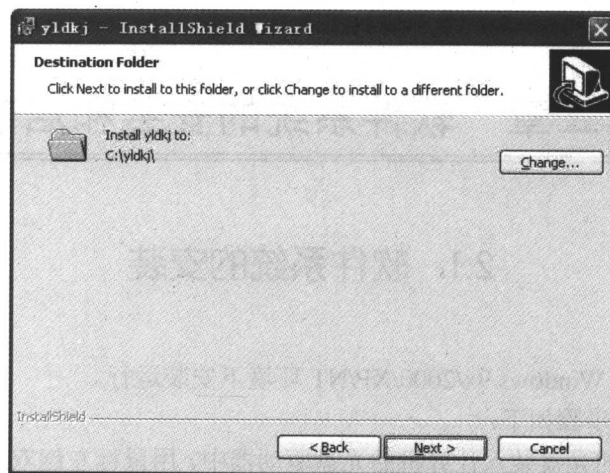


图 2-2 安装路径选择窗口

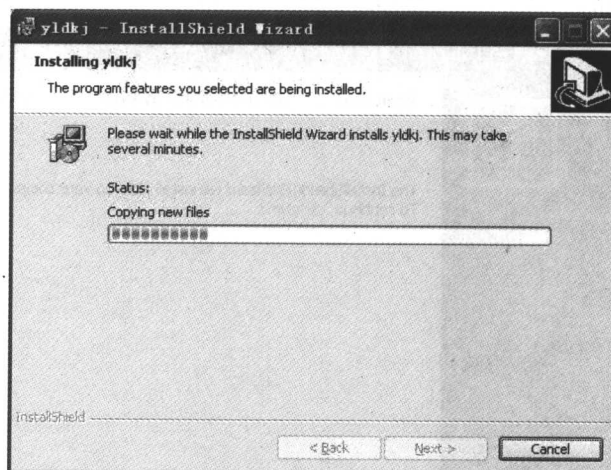


图 2-3 安装进度显示窗口



图 2-4 安装完成显示窗口

在软件系统运行前,还应安装本软件系统数据库文件所需的 BDE 驱动程序。BDE 驱动程序的安装过程如下:

(1) 运行本书所附光盘里 bde 文件夹中的 bde.exe 可执行文件,出现如图 2-5 所示的对话框。

(2) 在该对话框的“将 BDE 安装在”输入栏中键入任意路径(例如 C:\yldkj\bde),然后单击“开始”按钮,稍等片刻,该对话框中会出现“完成”提示信息。

(3) 单击“退出”按钮退出该对话框,安装结束。

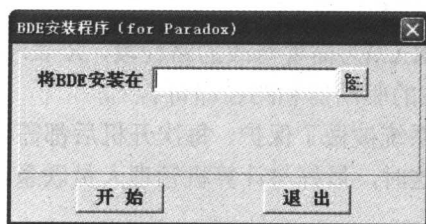


图 2-5 BDE 驱动程序安装对话框

2.2 软件系统的启动

要启动该软件系统,只需用鼠标左键双击 Windows 桌面上的 yldkj 图标(或运行系统所安装的文件夹下的 iplay.exe 可执行文件)。该软件系统启动后屏幕中会出现四个按钮,分别为:

文件目录管理——用于将各种多媒体素材文件引入本软件系统或从系统中删除;

脚本设置与管理——用于设置及修改演示播放的脚本;

脚本播放——用于播放已设置好的脚本;

退出——点击此按钮,退出本软件系统。

“退出”按钮用于结束本程序的运行。其他三个按钮的功用将在下一章中详细介绍。

2.3 共用计算机中软件系统的安装

在学校的多媒体教室上课,往往会有多位教师在同一台计算机上使用该软件。为了避免教师之间互相干扰,各位教师可分别在教室里的(同一台)计算机中建立自己的文件夹,然后将已安装好的本软件系统文件夹下的所有内容复制(若该文件夹下有一个名为 iplay.ini 的文件,则不要复制这个文件)到自己建立的文件夹中,每次上课时运行自己文件夹中的 iplay.exe 可执行文件。

若教师在自己的个人计算机上制作了一些多媒体课件素材文件,并且将它们引入到了软件系统中(见 3.1 节),这些素材文件会被保存在个人计算机中本软件系统安装路径下的 share 子文件夹中,share 子文件夹下的两个子文件夹中的文件内容都会发生变化。这时,就

需要用自己个人计算机中已经改变了的 share 子文件夹替换教室里计算机中自己文件夹下的 share 子文件夹。当然，也可将 share 子文件夹复制在光盘、可移动硬盘或其他与计算机相连的存储设备上运行本软件系统，这时需要对自己安装路径文件夹下的 iplay.ini 文件中的配置路径的语句作相应修改。

第一次运行 iplay.exe 可执行文件时，会在该文件所在的文件夹中自动产生一个名为 iplay.ini 的配置文件。打开该配置文件，可看到其中有下面两行语句：

```
ImageFilePath = X:\...\SHARE\IMAGE
```

```
DataBasePath = X:\...\SHARE\DATA
```

这两行语句中，等号右边的 X:\...\ 为需要修改的路径段，X: 表示驱动器盘符。将此路径段改成 share 子文件夹实际所在的驱动器和路径即可。

有些共用计算机的硬盘系统被做了保护，每次开机后都需要将 BDE 驱动程序重新安装一次，软件才能正常运行。这时，最好与计算机管理人员联系，在 BDE 驱动程序安装后再将硬盘保护起来。

第三章 软件操作和电子教案的编制

3.1 多媒体素材文件的引入

本软件系统包含有 700 多个“机械原理”课程教学所用的多媒体素材文件，这些多媒体素材文件已被引入到软件系统中，供教师们编制电子教案和课堂演示时使用。教师也可以自己编制或采集各种格式的多媒体素材文件，将它们引入到本软件系统。

软件系统启动后，点击屏幕中的“文件目录管理”按钮，就会出现如图 3-1 所示的“文件目录表”对话框。此对话框上部窗口中列出的是已经引入系统的各种多媒体素材文件的文件名，可拖动窗口右边的滚动条查看所有文件名。

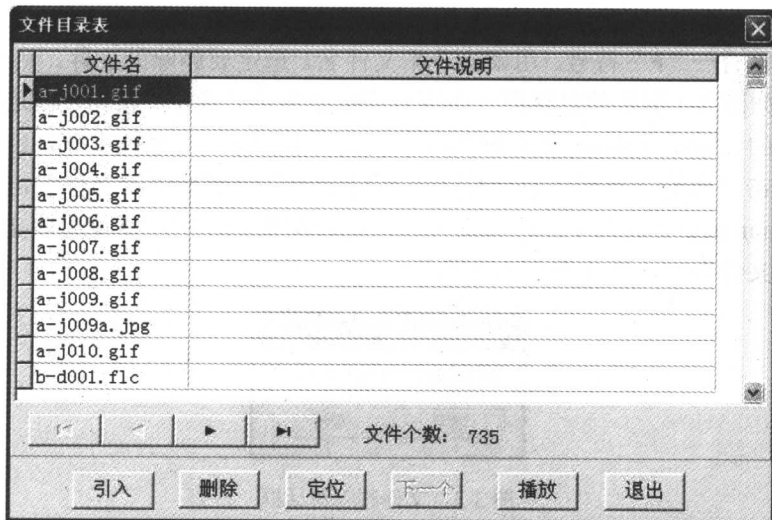


图 3-1 “文件目录表”对话框

只有将各种格式的多媒体声、像素材文件引入到本软件系统中，才能在本软件系统中对其进行各种操作。被引入的多媒体素材文件存放在本系统 ...\\share\\image 文件夹中。要引入自己制作和采集的多媒体素材文件，应先把要引入的文件存放在计算机中除本系统 ...\\share image 文件夹外的其他任何一个文件夹中，然后用“文件目录表”对话框中的“引入”按钮对文件进行引入。

用鼠标左键单击“引入”按钮后，屏幕上弹出如图 3-2 所示的“文件引入”对话框。在“文件引入”对话框中单击“待引入文件的文件名”输入栏右边的“”按钮，会弹出类似于 Windows 打开文件用的对话框。在该对话框中选定文件类型并从文件所在的路径找到

要引入的文件，用鼠标选定，然后单击该对话框中的“打开”按钮关闭此对话框。这时，“文件引入”对话框中的“待引入文件的文件名”输入栏中会显示该文件的路径及文件名。单击“文件引入”对话框中的“引入”按钮，文件即被引入。若要更换文件被引入后的文件名，可在“引入后文件名”栏内键入新的文件名，然后单击“引入”按钮。若要对引入的文件作些叙述说明，可在“文件引入”对话框的“文件说明”栏内输入相关文字，输入的内容将会出现在“文件目录表”中的“文件说明”栏内。要继续引入其他文件时，可再次单击“”按钮，进行相同的操作。引入完毕后，单击“退出”按钮返回到“文件目录表”对话框。

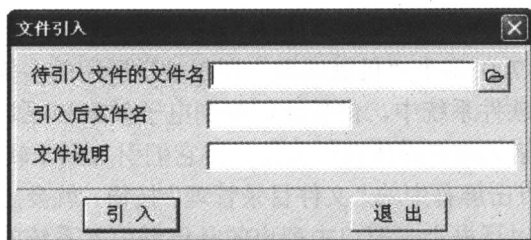


图 3-2 “文件引入”对话框

“文件目录表”对话框中的“删除”按钮用于将选定的已引入文件从系统中删除，被选定的文件名前有一“▶”符号。用鼠标单击文件名，选定要删除的文件，然后单击“删除”按钮，会弹出如图 3-3 所示的对话框。在该对话框中单击“确定”按钮，被选定的文件将从磁盘中本系统的 ...\\share\\image 文件夹中删除，“文件目录表”对话框中该文件的文件名也随之消失。若单击“取消”按钮，只会使“文件目录表”对话框中的文件名消失，文件仍然保留在 ...\\share\\image 文件夹中。但该文件已不能被本系统使用，要使用该文件，必须将该文件移到其他文件夹中，再重新引入本系统。

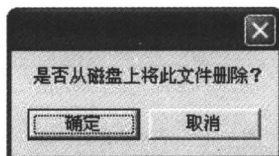


图 3-3 文件删除对话框

“文件目录表”对话框中的“定位”按钮用于查找“文件名”栏中的文件名和选定文件。单击此按钮后，将出现“定位输入”对话框，在该对话框中选取单选按钮“按文件名”，并在输入栏中键入要查找的文件名或文件名中的部分字符串，单击“确定”按钮，即可在“文件目录表”对话框的“文件名”栏中找到该文件名并选定该文件。若“文件名”栏中含有所输入字符串的文件名不止一个，这时找到并选定的是“文件名”栏中排列在最前面的含有所输入字符串的文件名。可连续单击“文件目录表”对话框中的“下一个”按钮，以查找和选定该文件。

“文件目录表”对话框中的  四个按钮也可用来查找和选定文件，单击这四个按钮，可使“▶”符号分别跳转到“文件名”栏中“第一个”、“上一个”、“下一个”和“最后一个”文件名前。