

交互式CAD系统开发基础系列丛书
交互式CAD系统开发基础系列丛书
交互式CAD系统开发基础系列丛书

用Visual Basic 开发交互式CAD系统

苏金明 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

交互式 CAD 系统开发基础系列丛书

用 Visual Basic 开发交互式 CAD 系统

苏金明 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书结合 Visual Basic 语言详细讲解了交互式 CAD 系统的开发技术。剖析了构造系统的思路 and 技巧,并结合实例给出了一套完整的代码。

全书共分 3 篇。第 1 篇(第 1 章至第 3 章)为开发基础篇,比较全面地介绍了利用 Visual Basic 语言开发交互式 CAD 系统应具备的语言基础和平面几何学基础知识。第 2 篇为交互式绘图篇(第 4 章至第 10 章),是本书的核心部分,讲解了用 Visual Basic 语言开发交互式 CAD 系统的思路 and 技巧。第 3 篇为系统集成篇(第 11 章至第 13 章),主要介绍界面制作、图形打印以及如何对编好的程序进行打包。

本书所有示例程序均通过调试,并放入随书的光盘上,以便于学习和交流。

本书可供从事图形学、CAD 技术以及编程技术的有关工程技术人员、程序员、大学生、研究生阅读参考,也可作为大专院校相关专业的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

用 Visual Basic 开发交互式 CAD 系统/苏金明编著. —北京:电子工业出版社, 2003.5

(交互式 CAD 系统开发基础系列丛书)

ISBN 7-5053-8644-1

I. 用… II. 苏… III. ①BASIC 语言—程序设计②计算机辅助设计 IV. ①TP312②TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 025534 号

责任编辑:王昌铭

印 刷:北京金特印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:23.5 字数:602 千字 附光盘 1 张

版 次:2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:39.00 元 (含光盘)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077

前 言

对于大多数读者朋友而言,“交互式 CAD 技术”是一个熟悉而陌生的概念,为什么这么说呢?因为您可能经常在使用这种技术,却没有意识到它叫这个名字。那么,什么是交互式 CAD 技术呢?打一个简单的比方您就明白了:用鼠标在屏幕上画一条直线段,选中它时,会在端点处显示方形的手柄,移动手柄,可以改变直线段的方位和长度。由于采用这种技术绘图具有方便、直观、高效等特点,所以它在各种专业软件、数据处理软件、AutoCAD、SolidWork、Flash、Visio、PowerPoint、Word 等很多软件里面都有着广泛的应用。

交互式 CAD 技术比一般的计算机绘图技术要复杂一些。在交互式 CAD 系统中,不仅可以实现用鼠标绘图,还可以选择图元,并对选中的图元进行复制、剪贴、移动、修改、几何变换和删除等操作。为了实现这样一些功能,交互式 CAD 系统不仅需要考虑图形的数学模型,还要在数据结构、内存管理等方面做出整体筹划。

本书的内容

本书结合 Visual Basic 语言详细介绍了交互式 CAD 系统开发的基本思路和技巧,内容分开发基础篇、交互式绘图篇和系统集成篇 3 个部分展开。

第 1 章至第 3 章为开发基础篇,比较全面地介绍了利用 Visual Basic 语言开发交互式 CAD 系统所应具备的语言基础和平面几何学基础知识。其中:第 1 章结合实例详细介绍了利用 Visual Basic 提供的对象如何绘图,利用 API 函数如何绘图、如何设置坐标系统等内容;第 2 章介绍了 Visual Basic 语言的面向对象编程技术,包括在 Visual Basic 中创建类、实现多态和集合类等;第 3 章详细介绍了点、直线段、圆和圆弧等几种图元之间几何关系的计算方法,并给出了一个完整的实例。

第 4 章至第 10 章为交互式绘图篇,是本书的核心部分,主要介绍用 Visual Basic 语言开发交互式 CAD 系统的思路和技巧。其中:第 4 章概述交互式 CAD 设计的原则、技术和应用;第 5 章介绍了构成交互式 CAD 系统的过程中数据的组织、输入、管理、编辑和输出等基本问题,给出了系统的 UML 类图;第 6 章至第 9 章介绍了用鼠标绘制图元、图元的拾取和选择、图形缩放和移动,以及图元的几何变换等方面的内容,给出了相应的源代码;第 10 章介绍了网格、手柄、Snap To、距离和角度测量等辅助绘图工具。

第 11 章至第 13 章为系统集成篇,主要介绍利用 Visual Basic 语言制作工具栏和状态栏,编制启动窗口和 About 窗口,实现图形和文本的打印和打印预览,以及如何对编好的程序进行打包。

本书的特色

1. 采用面向对象技术编写程序

书中的程序全部采用面向对象的编程技术进行编制。所以,本书不仅是一本介绍交互式 CAD 技术实现的书,还是一本学习 Visual Basic 语言,特别是学习用 Visual Basic 语言

面向对象编程的比较好的参考书。

2. 理论结合实践

本书在讲解交互式 CAD 技术时, 首先通过图形和文字来阐述实现它们的基本思路和原理, 然后给出相应的代码。这样, 读者在获得技巧实现代码的同时, 还能懂得实现过程中的来龙去脉, 从而真正获得知识。

3. 较高的实用价值和参考价值

由于本书讲解的是当前非常流行的交互式图形系统设计的基础程序, 所以它具有较高的实用价值。源码采用面向对象的编程技术进行编写, 具有良好的可重用性和可移植性, 所以读者稍作修改或不作修改就可以用于自己的软件开发。

本书所述内容是计算机图形学的一个重要组成部分, 很多计算机图形学的教材都有专门的章节介绍交互式绘图技术。对于学习计算机图形学课程及从事相关研发工作人员而言, 本书具有较高的参考价值, 它提供了理论实现的一种途径。

4. 讲解中的归纳原则和循序渐进原则

交互式 CAD 系统是一个相对比较复杂的系统, 就本书提交的小系统而言, 就有数千行代码。这么多内容, 如果泛泛讲来, 很容易迷失, 读了很久也读不出个所以然来。有鉴于此, 本书有专门的章节进行提纲挈领的介绍, 读者可以根据该章内容了解整个系统的结构和组织思路。有了这一章, 就有了一个纲领, 其中会介绍一些诸如我怎么组成、为什么要这么做等深层次的问题, 使读者有更深入的理解。在读后面章节的内容时, 有问题可以回头来看。

讲解中注意了循序渐进原则。开始讲解一些预备知识, 然后介绍系统。介绍系统时, 根据讲解的阶段性, 开始形成一个初步的程序, 然后逐步添加功能代码, 最后形成一个具备基本 CAD 功能的系统程序。

本书的读者

所有关心图形学、CAD 技术的大学生、研究生、程序员和其他人员, 所有希望对语言有更深入理解的编程人员都可以是本书的读者。

比较熟练的 Visual Basic 编程人员, 特别是有面向对象编程经验的编程人员, 将会更快地享受到通过自己编程来实现交互绘图的乐趣。当然, 暂时缺乏这方面的知识也没关系, 通过基础篇的学习可以将这部分内容补上。

为方便读者学习, 我们将书中所有示例程序放到随书的光盘上, 所有程序均通过调试。

感谢四川省经济信息中心黄国明博士、成都理工大学周建斌博士、许强博士和张莲花博士。他们对书的内容提出了很多很好的意见和建议, 并提供部分资料。还要感谢王永利、刘玉珊、刘波、彭伟、李玉峰、李建伟、刘飞、曾淑兰、赵学刚和李玉玲等同志给予的帮助和关心。

感谢北京信息工程学院冯世常教授认真审读了本书的大部分内容, 并提出了宝贵的建议。

由于作者水平有限, 书中谬误和不足之处在所难免, 谨请批评指正。请通过电子邮件与我联系: s_jm@263.net.cn。

编著者

2003.3.22

目 录

第 1 篇 开发基础篇

第 1 章 Visual Basic 绘图基础	(1)
1.1 概述	(1)
1.2 用 VB 绘图	(1)
1.2.1 颜色设置	(1)
1.2.2 线型、线宽设置	(2)
1.2.3 字体设置	(2)
1.2.4 区域填充	(4)
1.2.5 绘图模式	(5)
1.2.6 绘直线段、矩形和矩形区域	(6)
1.2.7 绘圆、椭圆、圆弧和椭圆弧	(7)
1.2.8 更新和清除	(7)
1.2.9 用 VB 属性和方法绘图示例	(8)
1.2.10 图形控件	(15)
1.3 用 API 函数绘图	(16)
1.3.1 API 函数的声明	(16)
1.3.2 API 浏览器	(18)
1.3.3 参数数据类型的匹配	(21)
1.3.4 画笔	(22)
1.3.5 刷子	(24)
1.3.6 绘图	(24)
1.3.7 区域	(26)
1.3.8 API 函数绘图示例	(28)
1.4 坐标系统	(33)
1.4.1 逻辑坐标	(34)
1.4.2 设备坐标	(34)
1.4.3 Windows 映射模式	(34)
1.4.4 用户坐标	(35)
1.4.5 坐标转换	(35)
1.4.6 用 VB 属性和方法处理坐标	(42)
1.5 窗口与视口	(50)
1.5.1 概念	(50)

1.5.2	相关函数	(51)
1.6	本章小结	(51)
第2章	Visual Basic 的面向对象编程技术	(52)
2.1	对象	(52)
2.1.1	概念	(52)
2.1.2	面向对象编程的特点	(52)
2.1.3	VB 对象的创建、操作和拆卸	(53)
2.2	类	(56)
2.2.1	创建类模块	(56)
2.2.2	属性	(56)
2.2.3	方法	(62)
2.2.4	事件	(63)
2.2.5	创建和测试新类	(64)
2.2.6	VB 的类生成器	(70)
2.3	多态	(75)
2.3.1	继承和多态	(75)
2.3.2	接口	(75)
2.3.3	用接口实现多态	(76)
2.3.4	后期绑定和前期绑定	(77)
2.4	集合类	(79)
2.4.1	对象数组	(79)
2.4.2	集合	(80)
2.4.3	集合类	(82)
2.5	本章小结	(88)
第3章	基本图形元素之间的几何关系基础	(89)
3.1	点与其他图元之间的关系	(89)
3.1.1	点与点之间的关系	(89)
3.1.2	点与直线的关系	(90)
3.1.3	点与圆之间的关系	(91)
3.1.4	点与圆弧的关系	(91)
3.2	直线段与其他图元之间的关系	(91)
3.2.1	直线段与直线段之间的关系	(91)
3.2.2	直线段与圆的关系	(92)
3.2.3	直线段与圆弧的关系	(93)
3.3	圆与其他图元的关系	(93)
3.3.1	圆与圆的关系	(93)
3.3.2	圆与圆弧的关系	(94)
3.4	圆弧与其他图元之间的关系	(94)
3.5	图元关系演示程序	(94)

3.6 本章小结	(118)
----------------	-------

第2篇 交互式绘图篇

第4章 交互式CAD技术概述	(119)
4.1 交互式CAD技术简介	(119)
4.2 交互设计的任务	(119)
4.2.1 定位	(119)
4.2.2 定向	(120)
4.2.3 定量	(120)
4.2.4 任务选择	(120)
4.3 交互设计的基本原则	(120)
4.4 交互设计的基本技术	(120)
4.4.1 定位	(120)
4.4.2 拾取	(123)
4.4.3 选择	(124)
4.4.4 手柄及相关技术	(124)
4.4.5 相交图元	(124)
4.4.6 菜单和工具	(125)
4.4.7 对话框	(125)
4.4.8 状态提示	(125)
4.5 交互式CAD技术的应用	(125)
4.5.1 交互式CAD技术在办公软件中的应用	(125)
4.5.2 交互式CAD技术在绘图软件中的应用	(126)
4.5.3 GIS软件中的交互式CAD技术	(126)
4.5.4 数值模拟软件中的交互式CAD技术	(126)
4.5.5 工程设计软件中的交互式CAD技术	(128)
4.5.6 数学分析软件中的交互式CAD技术	(129)
4.6 本章小结	(138)
第5章 交互式CAD系统的总体设计	(139)
5.1 数据的组织和描述	(139)
5.1.1 数据结构	(139)
5.1.2 数学模型	(139)
5.2 数据的输入	(142)
5.2.1 传统的数据输入方式	(142)
5.2.2 交互式对话框数据输入	(143)
5.2.3 交互式鼠标绘图数据输入	(143)
5.2.4 实现用鼠标交互式输入数据	(144)
5.3 数据的管理	(144)

5.3.1	Type 结构和 VB 类	(144)
5.3.2	多义线顶点的存储	(149)
5.3.3	集合类	(151)
5.4	数据编辑	(152)
5.4.1	图元拾取和选择	(152)
5.4.2	图元的剪切、复制、粘贴和删除	(152)
5.4.3	图形块和图层	(152)
5.4.4	图元的几何变换	(152)
5.4.5	图元的级联修改	(153)
5.5	数据的输出	(153)
5.5.1	文本输出	(153)
5.5.2	以 DXF 格式输出	(153)
5.6	交互式 CAD 系统的 UML 类图	(153)
5.6.1	系统的 UML 类图	(154)
5.6.2	基类 CGelement	(155)
5.6.3	派生类 CLine 等	(156)
5.6.4	基类 CCommand	(162)
5.6.5	创建直线类 CCreateLine	(162)
5.7	绘图工具	(164)
5.7.1	网格	(164)
5.7.2	手柄	(164)
5.7.3	Snap To 功能	(164)
5.7.4	距离和角度测量	(164)
5.8	界面交互	(165)
5.9	本章小结	(165)
第 6 章	用鼠标交互绘制图元	(166)
6.1	概述	(166)
6.1.1	消息驱动与事件驱动	(166)
6.1.2	鼠标类消息和 VB 中的鼠标操作事件	(166)
6.1.3	用鼠标绘图	(167)
6.1.4	结合类用鼠标绘图	(169)
6.2	坐标系统	(170)
6.3	Position 类	(171)
6.4	图元类的实现	(172)
6.4.1	图元基类 CGelement	(172)
6.4.2	直线段类——CLine 类	(173)
6.4.3	CPolyLine 类	(175)
6.4.4	圆类——CCircle 类	(178)
6.4.5	圆弧类——CArc 类	(181)

6.4.6	文本类——CText 类	(184)
6.5	图元集合类的实现	(187)
6.5.1	直线段集合类	(187)
6.5.2	多义线、圆、圆弧和文本的集合类	(188)
6.6	绘图命令类的实现	(189)
6.6.1	CCreateLine 类	(189)
6.6.2	CCreatePLine 类	(192)
6.6.3	CCreateCircle 类	(195)
6.6.4	CCreateArc 类	(200)
6.6.5	CCreateText 类	(206)
6.7	交互绘图的实现	(207)
6.7.1	界面制作	(207)
6.7.2	添加事件代码	(208)
6.8	本章小结	(210)
第 7 章	图元的拾取和选择	(211)
7.1	包围矩形的计算	(211)
7.1.1	直线段的包围矩形	(211)
7.1.2	多义线的包围矩形	(212)
7.1.3	圆的包围矩形	(213)
7.1.4	圆弧的包围矩形	(214)
7.1.5	文本的包围矩形	(216)
7.2	图元的拾取	(217)
7.2.1	直线段的拾取	(217)
7.2.2	多义线的拾取	(219)
7.2.3	圆的拾取	(220)
7.2.4	圆弧的拾取	(221)
7.2.5	文本的拾取	(223)
7.3	图元的选择	(224)
7.3.1	添加选择集	(224)
7.3.2	逐个选择图元	(225)
7.3.3	分类选择	(230)
7.3.4	全选	(237)
7.3.5	放弃选择	(240)
7.4	本章小结	(242)
第 8 章	缩放和移动	(243)
8.1	图形的缩放	(243)
8.1.1	全局缩小和放大	(243)
8.1.2	局部放大	(245)
8.1.3	显示全图	(249)

8.2	图形的移动	(253)
8.3	本章小结	(256)
第9章	图元的编辑	(257)
9.1	二维图形变换的基本原理	(257)
9.1.1	平移变换	(257)
9.1.2	旋转变换	(258)
9.1.3	镜像变换	(259)
9.1.4	比例变换	(260)
9.1.5	组合变换	(260)
9.2	在类中添加变换函数	(262)
9.2.1	点的变换	(262)
9.2.2	图元的变换	(265)
9.3	图形变换交互功能的实现	(270)
9.3.1	平移变换——CMove 类	(270)
9.3.2	旋转变换	(275)
9.3.3	镜像变换——CMirror 类	(280)
9.3.4	比例变换	(285)
9.4	实现几何变换	(287)
9.4.1	添加菜单	(287)
9.4.2	实现变换	(287)
9.5	删除图元	(292)
9.6	本章小结	(294)
第10章	绘图工具	(295)
10.1	网格	(295)
10.1.1	把图形和文本设为绘图背景	(295)
10.1.2	Net 类	(297)
10.1.3	显示和删除网格	(298)
10.1.4	Snap To 功能的实现和取消	(299)
10.1.5	实现网格	(299)
10.2	手柄及相关技术	(304)
10.3	到特定点的 Snap To 功能	(305)
10.4	距离测量	(314)
10.5	角度测量	(317)
10.6	本章小结	(321)

篇 3 篇 系统集成篇

第11章	界面制作	(322)
11.1	界面设计的原则	(322)

11.1.1	界面风格与内容协调一致原则	(322)
11.1.2	界面布局和谐匀称原则	(322)
11.1.3	控件摆放与操作习惯一致性原则	(322)
11.1.4	简明精确原则	(322)
11.2	工具条和状态栏	(323)
11.2.1	工具条	(324)
11.2.2	状态栏	(327)
11.2.3	给 VB_CAD 添加工具条和状态栏	(328)
11.3	启动窗口	(331)
11.3.1	把窗体设置为启动窗体	(332)
11.3.2	制作启动窗口	(332)
11.3.3	VB 提供的启动窗口模板	(335)
11.3.4	给 VB_CAD 程序添加启动窗口	(336)
11.4	About 窗体	(336)
11.4.1	VB 提供的 About 窗体模板	(336)
11.4.2	给 VB_CAD 程序添加 About 对话框	(340)
11.5	本章小结	(341)
第 12 章	图形打印	(342)
12.1	Printer 对象	(342)
12.1.1	Printer 对象的属性	(342)
12.1.2	Printer 对象的方法	(343)
12.2	“打印”对话框	(344)
12.3	CPrint 类	(345)
12.3.1	CPrint 类的属性	(345)
12.3.2	CPrint 类的方法	(350)
12.4	实现打印预览和打印	(354)
12.5	本章小结	(357)
第 13 章	程序打包	(358)
参考文献		(364)

第 1 篇 开发基础篇

第 1 章 Visual Basic 绘图基础

1.1 概述

在计算机领域，图形编程是一个很重要的内容。Visual Basic 作为一门功能强大的计算机语言，为用户提供了一系列的属性、方法和控件，利用它们，可以轻松地完成一般图形的绘制。

虽然对于一般的图形绘制任务而言，Visual Basic 是完全可以胜任的，但对于一些特殊的图形绘制任务，Visual Basic 就力不从心了，甚至根本无法完成。此时可以求助于 Windows 的 API 函数。使用 API 函数，需要进行声明、参数转换、调用等各步工作。

坐标给绘图工作提供了一个定位的参照。Windows 绘图要涉及到逻辑坐标、设备坐标、用户坐标和映射模式等概念。VB 巧妙地隐藏了这样一些比较抽象的概念。在 VB 中，只有缺省坐标和自定义坐标这样的概念。第 4 节将揭示 Windows 坐标系统之间的关系，介绍各种实现用户坐标的方法。

1.2 用 VB 绘图

1.2.1 颜色设置

在窗体或图片框等绘图环境中，用 BackColor 属性和 ForeColor 属性分别设置绘图环境的背景色和前景色。如果绘图模式等于 13（即 DrawMode 属性值等于 13），则画笔的颜色为绘图环境的前景色。

背景色和前景色的设置方法主要有两种，即标准 RGB 颜色和系统缺省颜色。可以用 RGB 函数，也可以用 QBColor 函数设置标准 RGB 颜色。系统缺省颜色由对象库中的系统颜色常数确定。

RGB 函数的语法格式为：RGB(red,green,blue)，其中，red 为红色分量，green 为绿色分量，blue 为蓝色分量。3 个分量的取值范围都是 0~255。

QBColor 函数的语法格式为：

QBColor(Num)

其中，Num 为一整数，取值范围为 0~15。参数值 0~15 对应的颜色见表 1-1。

表 1-1 QBColor 函数的参数设置

参 数 值	颜 色	参 数 值	颜 色	参 数 值	颜 色	参 数 值	颜 色
0	黑色	4	红色	8	灰色	12	浅红
1	蓝色	5	紫色	9	浅蓝	13	浅紫
2	绿色	6	棕色	10	浅绿	14	黄色
3	青色	7	白色	11	浅青	15	亮白

1.2.2 线型、线宽设置

利用 DrawWidth 属性设置线条的宽度，其取值范围从 1 到 32767，单位为像素。缺省时为 1。用 DrawStyle 属性设置线条的线型。线型设置描述如表 1-2 所示。

表 1-2 DrawStyle 属性取值及描述

常 数	设 置 值	描 述
vbSolid	0	(缺省值) 实线
vbDash	1	虚线
vbDot	2	点线
vbDashDot	3	点划线
vbDashDotDot	4	双点划线
vbInvisible	5	无线
vbInsideSolid	6	内收实线

注意：如果 DrawWidth 属性的值大于 1，则当 DrawStyle 属性的值为 1~4，即试图绘虚线、点线、点划线或双点划线时，都会得到一条实线。

1.2.3 字体设置

字体设置包括字体名称、字号大小、字体样式（如加粗、倾斜、加下划线或删除线等）等内容。通过设置相应的属性可以实现字体设置。

1. 字体类型

利用 FontName 属性返回或设置控件中文本使用的字体名称。语法格式为：

[Object.]FontName[=Font]

其中，Font 为字体名称。

该属性的缺省值根据系统的不同会有不同的值。

结合 FontCount 属性和 Fonts 属性可以获取系统的字体信息。FontCount 属性返回系统中字体的种数，Fonts 属性是系统中所有字体名称的集合，可以检索。

下面的小程序在窗体上输出系统中所有的字体名称。

```
Private Sub Form_Click()
```

```
Dim i As Integer
```

```
For i = 1 To Screen.FontCount
    Print Screen.Fonts(i)
Next i
End Sub
```

运行结果如图 1-1 所示。

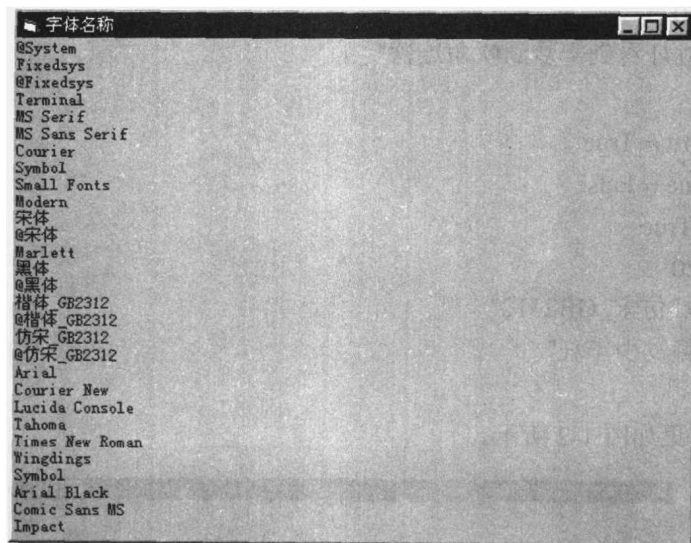


图 1-1 获得字体名称

2. 字号大小

利用 `FontSize` 属性设置控件中字号的大小。语法格式为：

`[Object].FontSize[=Points]`

其中，`Points` 表示多少磅。VB 中以磅为单位衡量字号的大小。字号最大不能超过 2160 磅。

3. 字体样式

`FontBold`、`FontItalic`、`FontStrikethru` 和 `FontUnderline` 属性分别设置字体的加粗、倾斜、删除和加下划线等样式。四个属性的语法相似，以 `FontBold` 属性为例，语法格式为：

`[Object].FontBold[=Boolean]`

可以设置或返回布尔值，为 `True` 时，设置样式，否则不设置。

下面的程序在窗体中输出不同字体和大小的文本。创建一个 `prjFont` 工程，在窗体模块中输入下面的代码：

```
Private Sub Form_Click()
    FontSize = 20
    FontItalic = True
    FontUnderline = True
    Print
    Print
```

```

Print "醉里挑灯看剑，梦回吹角连营"
Print
FontItalic = False
FontUnderline = False
FontName = "黑体"
FontSize = 30
Print "醉里挑灯看剑，梦回吹角连营"
Print
FontStrikethru = True
FontUnderline = False
FontBold = True
FontSize = 20
FontName = "仿宋_GB2312"
Print "老夫聊发少年狂"
End Sub

```

运行程序，结果如图 1-2 所示。

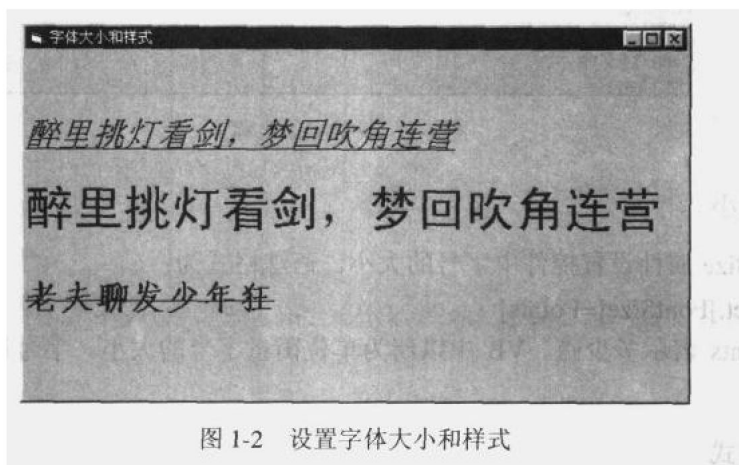


图 1-2 设置字体大小和样式

1.2.4 区域填充

利用 FillColor 属性和 FillStyle 属性可以进行区域填充设置。

FillColor 属性设定进行区域填充的颜色。语法格式为：

object.FillColor[=value]

FillStyle 属性设定进行区域填充的图案。语法格式为：

object.FillStyle[=Num]

其中，Num 可以是 0~7 中间的任一整数，整数的意义参见表 1-3。

表 1-3 FillStyle 属性设置

常 数	值	意 义
vbFSSolid	0	实线
vbFSTransparent	1	(缺省值) 透明

续表

常 数	值	意 义
vbHorizontalLine	2	水平直线
vbVerticalLine	3	垂直直线
vbUpwardDiagonal	4	上斜对角线
vbDownwardDiagonal	5	下斜对角线
vbCross	6	十字线
vbDiagonalCross	7	交叉对角线

1.2.5 绘图模式

利用 DrawMode 属性设置绘图模式，它确定绘图方法的输出外观。语法格式为：

`object.DrawMode[=Number]`

如，DrawMode 等于 1 时，画笔颜色为黑色。缺省时 DrawMode 等于 13，画笔颜色为绘图控件的前景色。当 DrawMode 等于 6 时，取当前点颜色的反色，如果当前点处颜色为白色，则画笔的颜色为黑色，如果当前点处颜色为黑色，则画笔的颜色为白色。这个特性常用于实现交互绘图过程中的橡皮线绘制。

DrawMode 属性的设置及描述如表 1-4 所示。

表 1-4 DrawMode 属性的设置和描述

常 数	设 置 值	描 述
vbBlackness	1	黑色
vbNotMergePen	2	非或笔
vbMaskNotPen	3	与非笔——背景色与画笔颜色反相二者共有颜色的组合
vbNotCopyPen	4	非复制笔
vbMaskPenNot	5	与笔非——画笔以及显示反相二者共有颜色的组合
vbInvert	6	反转——显示颜色的反相
vbXorPen	7	异或笔——画笔的颜色以及显示颜色的组合，只取其一
vbNotMaskPen	8	非与笔——设置值 9 的反相
vbMaskPen	9	与笔——画笔与显示二者共有颜色的组合
vbNotXorPen	10	非异或笔
vbNoP	11	无操作——输出保持不变，该设置实际上关闭画图
vbMergeNotPen	12	或非笔——显示颜色与画笔颜色反相的组合
vbCopyPen	13	复制笔（缺省值）——由 ForeColor 属性指定的颜色
vbMergePenNot	14	或笔非——画笔颜色与显示颜色的反相的组合
vbMergePen	15	或笔——画笔颜色与显示颜色的组合
vbWhiteness	16	白色

下面的程序在不同绘图模式下绘直线段。

```
Private Sub Form_Click()
```

```
Dim M As Integer
```