

Visual Basic

串口通信工程开发实例导航

◆ 求是科技 仵浩 齐燕杰 宋文超 等 编著

- 第1章 串口编程调试精灵
- 第2章 智能安防报警系统
- 第3章 电子警察抓拍系统
- 第4章 云台镜头控制系统
- 第5章 电机驱动监控系统
- 第6章 远程无线水文监测
- 第7章 串口实现双机互联



源代码光盘
CD-ROM

计算机接口技术系列

Visual Basic

串口通信工程开发实例导航

◆ 求是科技 仵浩 齐燕杰 宋文超 等 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual Basic 串口通信工程开发实例导航 / 求是科技编著. —北京: 人民邮电出版社, 2003.1
ISBN 7-115-10950-8

I. V… II. 求… III. BASIC 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 098823 号

内容提要

本书以串口通信技术在各行业 (情况) 下的实际应用为内容, 以实例导航的方式向读者介绍了如何将串口技术、相应的行业算法合理地实施到项目开发中。书中的 7 个串口通信案例基本覆盖了串口技术的主要应用技术 (直接联系计算机、控制 Modem、连接常见的编解码设备、与单片机通信等), 并且案例内容全部取自于实际应用的项目 (有的是全部、有的是以串口技术为主线的部分模块)。

阅读本书, 读者除了可以掌握串口技术的具体应用方法, 获得更多的是行业项目的需求、解决方法以及如何运用串口通信等关键技术满足项目需求。本书专业性和实用性较强, 对于利用 Visual Basic 进行串口通信实际项目开发具有非常高的参考价值, 本书适合中高级程序员、软件开发人员和系统分析人员阅读和参考。

计算机接口技术系列

Visual Basic 串口通信工程开发实例导航

◆ 编 著 求是科技 仵 浩 齐燕杰 宋文超 等
责任编辑 张立科

◆ 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>

读者热线 010-67132692

北京汉魂图文设计有限公司制作

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: 26.75

字数: 657 千字

2003 年 1 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2003 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-10950-8/TP · 3269

定价: 65.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前 言

计算机串并口编程在通信软件中有着十分广泛的应用，如电话、传真、视频和控制等。很多行业涉及到远程通信、自动控制的情况下，通常会涉及到串口通信技术。人民邮电出版社于 2002 年 5 月出版的《Visual C++串口通信技术与工程实践》取得了很好的销售业绩，同时也得到了广大读者的反馈信息，其中很大一部分是从事串口技术相关产品的研发人员，提出应该多提供一些工程实用的案例。

在经过案例的仔细筛选之后，策划并撰写《Visual C++串口通信技术与工程实践》后续篇——《Visual C++串口通信工程实例导航》，同时考虑到很多以 Visual Basic 为开发工具的程序员也要进行实际项目中的串口通信编程，所以编纂了这本《Visual Basic 串口通信工程实例导航》。旨在为读者提供更多行业实用的串口通信案例，并以实例的形式进行讲解，以便读者更容易理解和掌握。

本书选择的案例都是取材于实际的工程项目，有的是抽取了串口为核心的一部分模块，有的是将项目稍加改动，使其通用性更强。

本书共选取了 7 个案例，对应的程序介绍如下：

第 1 章 串口编程调试精灵

串口编程调试精灵主要适用于串口编程的调试工作。程序使用 MSComm 控件实现串口通信底层技术。该程序支持在线调整各种通信速率、奇偶校验、通信口等参数而无需重新启动程序，可以设置定时发送，以多种方式显示接收到的数据并自动保存设置参数。

第 2 章 智能安防报警系统

智能安防报警系统是集布防、检测、报警为一体的软硬件相结合智能化系统。当触发事件发生时，触发信号经编码器编码后送至计算机的端口，计算机通过获取事件并分析识别，进而根据程序设定启动相应的报警动作，并在日志表中记录触发事件的时间、名称和处警动作，以备查用。本系统使用了 ADO 管理数据库，所有布防、处境设置和日志均保存在数据库中，便于日后查看。

第 3 章 电子警察拍照管理系统

电子警察拍照管理系统实现了交管中心主机与各主要交通路口的 PC 机交互数据。即通过 Modem，中心主机与各路口 PC 机实现双向拨号，交管中心下发配置方案（何时启动抓拍功能等参数设置），路口 PC 按照设置的时段自动上传抓拍到的违章车辆图片。

第 4 章 云台镜头控制系统

云台镜头控制系统应用于视频设备（云台和摄像头）的控制，在监控系统有着广泛应用。通过串口或并口发送控制指令到解码器，经解码器解码后开/关相应的继电器，从而控制云台（摄像头）的 8 方向转动、镜头和光圈的 6 种调节、辅助设备（雨刮、照明等）的开/关。各控制编码为运行时可调，增强了程序的通用性，适用于更多解码器。

第 5 章 电机驱动监控系统

电机驱动监控系统可以对各种电机驱动系统进行控制和监视，便于操作者或者技术开发人员对电机进行控制，尤其是在对一套电机驱动系统进行调试的时候具有非常重要的意义。

本案例主要使用了 VB 中的 MSComm 控件对计算机串口进行控制,使之与 DSP 的串口进行通信,建立计算机与电机驱动系统之间的通信联系,实现监控的目的。这样可以使用户及时准确地观测到电机驱动系统中的参数,同时制定相应的控制策略,实现良好的控制方案。

第 6 章 远程水文监测系统

远程水文监测系统通过串口与 GSM 模块进行数据交互,利用 GSM 短消息实现远程数据传送,通过内嵌了 GSM 模块的单片机获得采集设备的测量数据,并控制相关的水文设备。这种远程检测和控制费用低廉,具有永远在线、不需拨号、价格便宜、覆盖范围广等特点,特别适用于需频繁传送小流量数据的应用,还可广泛应用于车辆调度、导航、远程监控等领域。

第 7 章 串口实现双机互联

串口实现双机互联是通过串口线直接连接两台计算机,从而可以进行数据交换。程序通过 MSComm 控件处理底层串口通信细节,按照自定义串口通信协议(SPCP)建立连接,实现聊天和文件(文本文件或二进制文件)传输功能。

本书由求是科技组织策划,忼浩、齐燕杰、宋文超主要执笔编写,此外参与编写的人员有张宏林、肖洪伟、李廷文、张增强、王洪涛、吴继刚、周学明、李闽溟、黄沙、宣小平、但正刚、张文毅、张小磊、胡昱、范国平、陈晓鹏、王凯封、潘邦传、王锐、闫卫东、赵明华、许福、施新刚、郑刚、李现勇、谭思亮、邹超群、郭瑞军、杨枝灵、彭珂珂、赵苏琦、徐建军、胡伟、刘江、王茹、闫海荣、刘理、谭春华、张益贞、刘韬、刘鹏、黄良大、周金萍、黄超、王非、冉光志、金海、赵振、孙越、纪慧波、刘子锐、刘成、沈兆普、陈雍、章丽、王钦、许主洪、陈志华、王朝龙、徐雅静、龙瀛、付俊明、严东明、张双民、张鸿超、赵培、王开、颜学庆、张晓航、梁寅鹏、姚金福、王军、邸俊明、丘博、张明亮、王思学、刘昆、张川、贾一心、徐凤英、徐浩华、黄子凡、马莹、张惠、毛居华、郑丹、周颖、杨茂林、董晓宇、王三暖、刘星等,在此一并表示感谢。

本书所有案例的完整程序代码均可在随书发售的 CD-ROM 光盘中找到。由于作者水平有限,书中难免有不足和疏忽之处,恳请读者朋友和各位同仁批评指正,联系方法: zhanglike@ptpress.com.cn。

编者

2002 年 12 月

目 录

第 1 章 串口编程调试精灵	1
1.1 功能描述	1
1.2 系统分析与设计	1
1.3 关键技术与算法	2
1.3.1 MSComm 控件	2
1.3.2 接收回显模块	5
1.4 程序的实现	7
1.4.1 创建标准的项目文件	7
1.4.2 加入串口通信控件	7
1.4.3 设计程序主界面	8
1.4.4 参数设置的实现	24
1.4.5 接收回显的实现	27
1.5 错误处理与调试	38
1.5.1 错误处理	38
1.5.2 调试	44
1.5.3 测试	47
1.6 程序发布	48
1.6.1 简单方案	49
1.6.2 安装程序	49
第 2 章 智能安防报警系统	55
2.1 系统描述	55
2.2 设备布局与线路连接	55
2.3 功能分析与工作流程	55
2.4 关键技术与算法	55
2.4.1 建立安防信息数据库	56
2.4.2 端口设置和定时读取 I/O 端口数据	58
2.4.3 判断是否有触发事件	58
2.4.4 启动并口对应的报警设备	59
2.4.5 根据设置拨打报警电话	60
2.4.6 安防日志管理	61
2.4.7 I/O 端口通信方式的使用	62
2.5 编写程序代码	62

2.5.1	主要思路	62
2.5.2	系统基本框架	63
2.5.3	公共代码模块	63
2.5.4	主界面模块	64
2.5.5	参数设置向导模块	79
2.5.6	添加/删除/编辑参数模块	96
2.5.7	通信参数设置模块	111
2.5.8	日志管理模块	115
2.6	调试和配置方案	120
2.7	关于程序改进	121
第3章	电子警察拍照管理系统	122
3.1	系统描述	122
3.2	设备布局	122
3.3	功能分析	123
3.4	模块划分	123
3.4.1	服务器运行模块	123
3.4.2	客户端运行模块	124
3.5	服务器模块的具体实现	124
3.5.1	启动和初始化	124
3.5.2	主界面	126
3.5.3	密码确认窗体	135
3.5.4	密码设置窗体	136
3.5.5	设置岗亭信息窗体	138
3.5.6	设置时间间隔窗体	141
3.5.7	查询数据记录窗体	143
3.5.8	获取各岗亭拍照记录窗体	149
3.5.9	删除无用记录窗体	158
3.5.10	修改记录窗体	160
3.5.11	串口属性设置窗体	166
3.6	客户端模块的具体实现	170
3.6.1	公用模块设计	170
3.6.2	视频抓图窗体	178
3.6.3	通信设置窗体	198
3.7	特别强调和补充——关于视频采集卡 CG200	198
第4章	云台镜头控制系统	199
4.1	功能描述	199
4.2	设备布局	199
4.3	系统分析与设计	200

4.3.1	动作控制	200
4.3.2	状态（开关）控制	201
4.3.3	通信方式	202
4.4	关键技术与算法	203
4.4.1	数据编码	203
4.4.2	数据通信	204
4.4.3	解码器工作方式	206
4.4.4	程序控制	207
4.4.5	选择按钮的制作	207
4.5	程序的实现.....	208
4.5.1	创建标准的项目文件	208
4.5.2	加入通信模块	209
4.5.3	建立公共模块	210
4.5.4	建立按钮控制模块	213
4.5.5	建立文件控制模块	217
4.5.6	建立串口控制模块	225
4.5.7	建立云台主控窗体	226
4.5.8	建立串口配置窗体	246
4.5.9	建立编码设置窗体	252
4.6	调试和配置方案	257
4.6.1	调试	257
4.6.2	配置	257
第 5 章	电机驱动监控系统	258
5.1	功能描述.....	258
5.2	设备布局.....	259
5.3	系统分析与设计	259
5.4	关键技术与算法	263
5.4.1	RS-232 通信	263
5.4.2	串行通信控件	264
5.4.3	通信程序的设计与编写	273
5.5	编写程序代码	276
5.5.1	监控程序功能描述	276
5.5.2	设计界面	278
5.5.3	编写代码	286
5.6	调试和配置方案	320
5.6.1	调试错误	320
5.6.2	调试过程	321
5.7	特别强调与补充	324

第 6 章 远程水文监测系统	328
6.1 功能描述.....	328
6.2 设备布局.....	329
6.3 功能分析与工作流程	331
6.4 关键技术与算法	336
6.4.1 RS - 232 通信	336
6.4.2 串行通信控件	336
6.4.3 数据协议	337
6.4.4 AT 指令介绍.....	340
6.4.5 串行通信程序的设计与编写	345
6.5 编写程序.....	347
6.5.1 主界面的设计与实现	348
6.5.2 系统初始化与连接检验	352
6.5.3 参数设置	357
6.5.4 自动接收数据	360
6.5.5 请求数据	372
6.5.6 数据查询与分析	376
6.6 调试和配置方案	381
6.6.1 调试错误	381
6.6.2 调试过程	382
6.7 特别强调与补充	384
第 7 章 串口实现双机互联	385
7.1 功能描述.....	385
7.2 系统分析与设计	386
7.3 关键技术与算法	387
7.3.1 串口技术	387
7.3.2 串口通信协议设计	387
7.4 程序的实现.....	389
7.4.1 创建标准的项目文件	389
7.4.2 加入串口通信控件	390
7.4.3 设计程序主窗体	390
7.4.4 参数设置的实现	403
7.4.5 SPCP 协议的实现	406
7.5 测试与运行.....	417
7.6 本章小结.....	419

第 1 章 串口编程调试精灵

1.1 功能描述

作为一个综合性的实例，本章完成一个适用于 Windows 9x/2000/NT 平台的串口监视、调试程序——串口编程调试精灵（以下简称“串口精灵”）。使用该串口调试工具能够提高开发效率，免除调试串口程序之苦。

串口精灵可以在线设置各种通信速率、奇偶校验、通信口而无需重新启动程序；可以设置定时发送的数据以及时间间隔；可以自动显示接收到的数据，并能在字符串、十进制和十六进制之间自由切换；自动保存设置参数。

1.2 系统分析与设计

串口调试精灵的基本实现流程如图 1-1 所示。

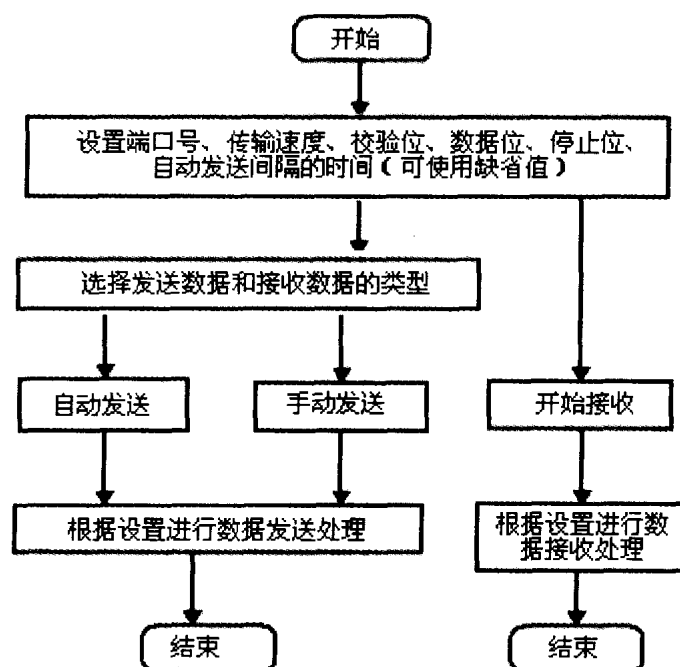


图 1-1 串口精灵概念设计流程图

串口精灵大体可分为如下 3 个模块：

- 程序主控模块：负责实现程序逻辑与主界面，将调用串口通信模块和接收显示模块

中公共的接口。

- 串口通信模块：负责实现串口通信任务及串口参数设置。
- 接收显示模块：负责实现接收数据的处理与数据的多种显示方式。

1.3 关键技术与算法

1.3.1 MSComm 控件

Microsoft Communications Control（以下简称 MSComm）是 Microsoft 公司提供的简化 Windows 下串行通信编程的 ActiveX 控件，它为应用程序提供了通过串行接口收发数据的简便方法，在 Visual Basic、VC、Delphi 等语言中均可使用。本节将简单介绍一下 MSComm 控件的使用方法。

注意: ActiveX 是一种在 Windows 下进行应用程序开发的技术,它的核心内容是组件对象模型 COM (Component Object Model)。ActiveX 控件包括一系列的属性、方法和事件,使用 ActiveX 控件的应用程序和 ActiveX 控件之间的工作方式是客户/服务器方式,即应用程序通过 ActiveX 控件提供的接口来使用 ActiveX 控件的功能。

1. MSComm 控件的两种处理通信的方式

MSComm 控件提供下列两种处理通信的方式：事件驱动方式和查询方式。

(1) 事件驱动方式

事件驱动方式是处理串行端口交互作用的一种非常有效的方法。在许多情况下，在事件发生时需要得到通知，例如，在串口接收缓冲区中有字符，或者 Carrier Detect(CD)或 Request To Send(RTS)线上一个字符到达或一个变化发生时可以利用 MSComm 控件的 OnComm 事件捕获并处理这些通信事件；OnComm 事件还可以检查和处理通信错误（所有通信事件和通信错误的列表，请参阅 CommEvent 属性），开发者可以在 OnComm 事件处理函数中加入自己的处理代码。事件驱动方式的优点是程序响应及时，可靠性高。每个 MSComm 控件对应着一个串行端口。如果应用程序需要访问多个串行端口，必须使用多个 MSComm 控件。

(2) 查询方式

查询方式实质上还是事件驱动，但在有些情况下，这种方式显得更为便捷。在程序的每个关键功能之后，可以通过检查 CommEvent 属性的值来查询事件和错误。如果应用程序较小，并且是自保持的，这种方法可能是更可取的。例如，如果写一个简单的电话拨号程序，则没有必要对每接收一个字符都产生事件，因为唯一等待接收的字符是调制解调器的“确定”响应。

2. MSComm 控件的常用属性

MSComm 控件有很多重要的属性，在串口精灵中用到的主要有如下几个：

- CommPort 设置并返回通信端口号。
- Settings 以字符串的形式设置并返回波特率、奇偶校验、数据位、停止位。
- PortOpen 设置并返回通信端口的状态，也可以打开和关闭端口。
- Input 从接收缓冲区返回和删除字符。
- Output 向传输缓冲区写一个字符串。

下面分别对其中一些重要属性进行介绍：

(1) CommPort 属性

CommPort 属性设置并返回通信端口号，类型为 Integer。

在设计时，CommPort 属性值可以设置成从 1~16 的任何数（缺省值为 1），但是通常大多数计算机的通信端口不大于 4。如果用 PortOpen 属性打开一个并不存在的端口时，MSComm 控件会产生运行时错误 68（设备无效）。

注意：必须在打开端口之前设置 CommPort 属性。

(2) Settings 属性

Settings 属性设置并返回波特率、奇偶校验、数据位、停止位参数，类型为 String。

Settings 属性值由 4 个设置值组成，有如下的格式：

"BBBB,P,D,S"

BBBB 为波特率，P 为奇偶校验，D 为数据位数，S 为停止位数。

波特率的值：110, 300, 600, 1200, 2400, 9600（缺省），14400, 19200, 28800, 38400（保留），56000（保留），128000（保留）及 256000（保留）。

奇偶性的值：E（偶），M（标记），N（空，缺省），O（奇），S（空格）。

数据位的值：4, 5, 6, 7 和 8（缺省）

停止位的值：1（缺省），1.5, 2

Settings 属性的缺省值是：

"9600,N,8,1"

当端口打开时，如果所设置 Settings 属性值非法，则 MSComm 控件产生错误 380（非法属性值）。

(3) PortOpen 属性

PortOpen 属性设置或返回串口状态，Boolean 类型：值为 True 时打开，值为 False 时关闭。

(4) Input 属性

Input 属性从接收缓冲区读取数据，类型为 Variant。

它从输入缓冲区中删除一组字符。删除字符的个数由 InputLen 属性决定，返回值的类型由 InputMode 属性决定。

(5) InputMode 属性

InputMode 属性读取或设置从接收缓冲区读取数据的格式，类型为 Integer；InputMode 属性值为 comInputModeText(0) 时表示以文本格式(ASCII)取回数据，为 comInputModeBinary(1) 时表示以二进制格式(BIN)取回数据。

(6) InBufferCount 属性

InBufferCount 属性读取接收缓冲区中的字节数，类型为 Integer。

(7) InBufferSize 属性

InBufferSize 属性读取或设置接收缓冲区的大小，类型为 Integer。缺省值大小为 1024 字节。

(8) Output 属性

Output 属性向发送缓冲区写入数据，类型为 Variant。

通过使用 Byte Array 可以添加二进制数据，而通过 String 可以添加文本数据。

(9) OutBufferCount 属性

OutBufferCount 属性读取发送缓冲区中的字节数，类型为 Integer。

可以通过将该属性设为 0 来清空缓冲区。

(10) OutBufferSize 属性

OutBufferSize 属性读取或设置发送缓冲区的大小，类型为 Integer。

缺省值大小为 512 字节。

(11) RTHreshold 属性

RThreshold 属性设置在 OnComm 事件激活前接收缓冲器收到的字节数。当接收到的字节数达到 RThreshold 设置的字数时，就会引起 OnComm 事件。本例即利用此属性实现接收。

(12) CommEvent 属性

CommEvent 属性读取或设置串口事件，类型为 Integer，常见的串口事件如下：

常数	值	描述
comEvSend	1	发送事件
ComEvReceive	2	接收事件
ComEvCTS	3	Clear-To-Send 线变化
ComEvDSR	4	Data-Set Ready 线变化
ComEvCD	5	Carrier Detect 线变化
ComEvRing	6	检测到 Ring
ComEvEOF	7	文件结束

3. MSComm 控件错误消息

下面列出了 MSComm 控件可以捕获的错误和对错误的简单描述，程序中应对这些可能出现的错误进行处理。

- 380 无效属性值 comInvalidPropertyValue
- 383 属性为只读 comSetNotSupported
- 394 属性为只读 comGetNotSupported
- 8000 端口打开时操作不合法 comPortOpen
- 8001 超时值必须大于 0
- 8002 无效端口号 comPortInvalid
- 8003 属性只在运行时有效

- 8004 属性在运行时为只读
- 8005 端口已经打开 comPortAlreadyOpen
- 8006 设备标识符无效或不支持该标识符
- 8007 不支持设备的波特率
- 8008 指定的字节大小无效
- 8009 缺省参数错误
- 8010 硬件不可用（被其他设备锁定）
- 8011 函数不能分配队列
- 8012 设备没有打开 comNoOpen
- 8013 设备已经打开
- 8014 不能使用 Comm 通知
- 8015 不能设置 Comm 状态 comSetCommStateFailed
- 8016 不能设置 Comm 事件屏蔽
- 8018 仅当端口打开时操作才有效 comPortNotOpen
- 8019 设备忙
- 8020 读 Comm 设备错误 comReadError
- 8021 为该端口检索设备控制块时的内部错误 comDCBError

4. MSComm 控件事件

将 MSComm 控件加入 Visual Basic 项目中后，双击该控件可生成控件事件：

```
Private Sub MSCommControl_OnComm([Index As Integer])
```

当 CommEvent 属性发生变化时，表示发生了一个通信或错误事件。参数 Index 类型为 Integer，它唯一地标识控件组中的一个控件。如果控件不属于控件组，则不提供该参数。

1.3.2 接收回显模块

为便于观察接收内容、更有效的调试程序，必须有一个强大的接收回显模块，能以多种方式方便地显示所接收信息。例如使用串口精灵来调试第7章中的双机互联程序，通常的做法是在接收端（PC 上）运行串口精灵开始接收数据，然后在发送端（PC）上运行待调试程序发送数据。

这时由串口精灵接收到的数据中既有负载数据（可能是文本也可能是非文本数据），又有因串口通信协议而附加的用作控制的数据（通常是非文本数据），这样一个能同时方便地查看十六进制（或二进制）和 ASCII 码的接收回显控件将非常有帮助。用户可以快速查找通信中的问题所在（如校验和错、同步信号错等），并在通信中模拟待调试程序接收模块的应答。

图 1-2 是串口精灵运行时的主界面，其中接收回显组框内部分即是接收回显模块。

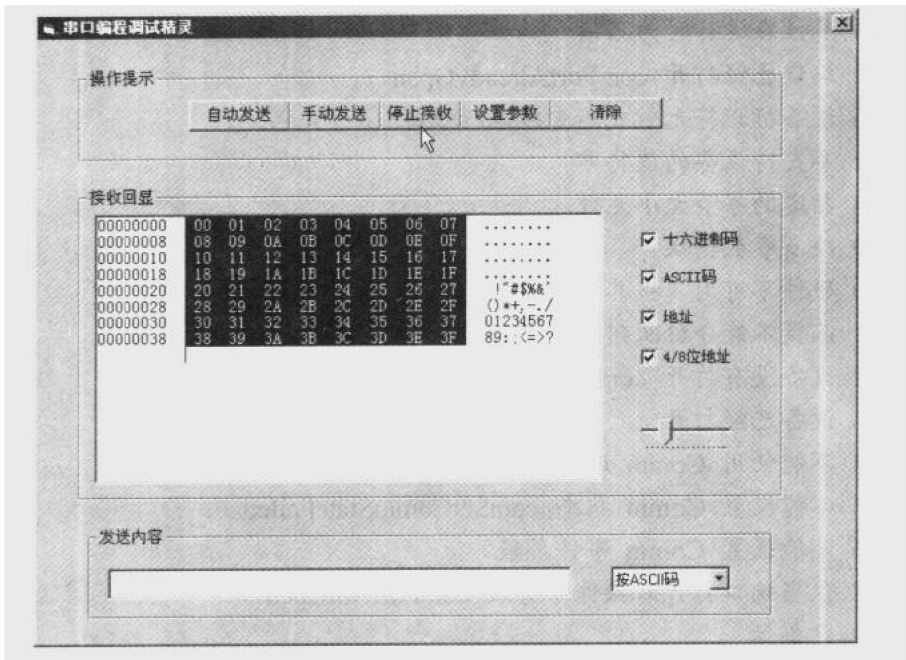


图 1-2 串口精灵运行界面

图中接收回显部分编辑框内左端是所接收内容的 8 位地址计数，选中部分是所接收内容的十六进制显示，右边部分是所接收内容的 ASCII 码显示；用户可以根据需要调整接收回显组框右部控件，从而自由定制所希望的数据显示形式（十六进制码单选框控制是否提供接收内容的十六进制显示方式，ASCII 码单选框控制是否提供接收内容的显示方式，地址单选框控制是否提供接收内容的地址计数，4/8 位地址单选框控制使用 4 位或 8 位地址计数，最下方的滑动条控制每行所显示的字符数。图 1-3 为只提供文本显示方式、每行 26 个字符的运行界面。

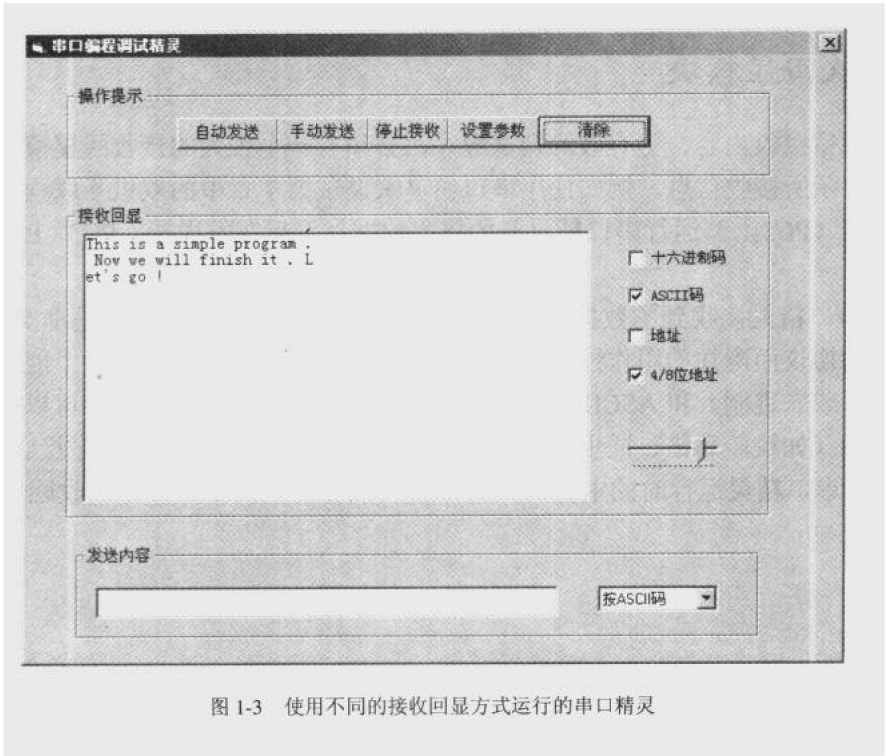


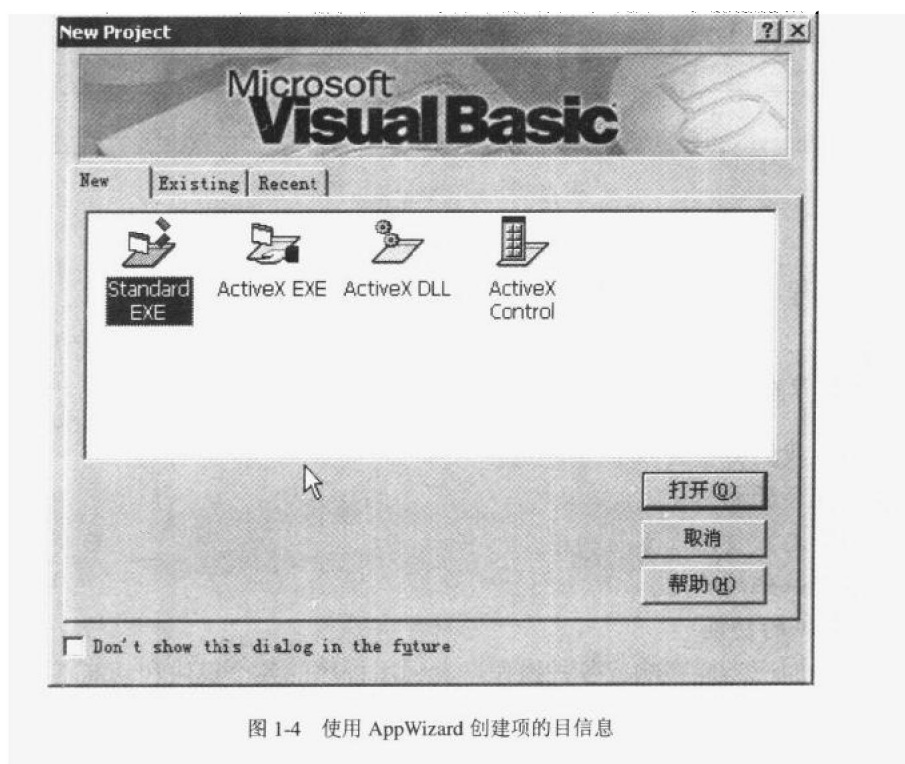
图 1-3 使用不同的接收回显方式运行的串口精灵

接收回显模块的核心功能简单来说类似于一个十六进制和 ASCII 码编辑框控件，本例通过组合 Frame、TextBox、CheckBox、HscrollBar、VscrollBar、Slider 等多个控件从而实现预期的功能。接收回显模块的各个控件通过预设的全局变量交换数据从而调整其显示模式。

1.4 程序的实现

1.4.1 创建标准的项目文件

本例创建一个基于 Standard. EXE 的项目。打开 Visual Basic，从“File”菜单中选择“New Project”然后选择建立 Standard.EXE 项目即可，如图 1-4 所示。



1.4.2 加入串口通信控件

默认的控件工具栏中没有 MSComm 控件，因此首先要把它加入到控件工具栏中。选择“Project”菜单下的“Components...”选项，在弹出的对话框中选取“controls”选项卡，选中 Microsoft Comm Control 6.0，如图 1-5 所示。单击“确定”按钮将它加入到控件工具栏中来，这时就可以看到控件工具栏中出现 MSComm 控件图标（形状与电话相似）。如果在控件列表中看不到 Microsoft Comm Control 6.0，那可能是在安装 Visual Basic 6 时没有把 ActiveX 一项选上，重新安装 Visual Basic 6.0，选上 ActiveX 就可以了。

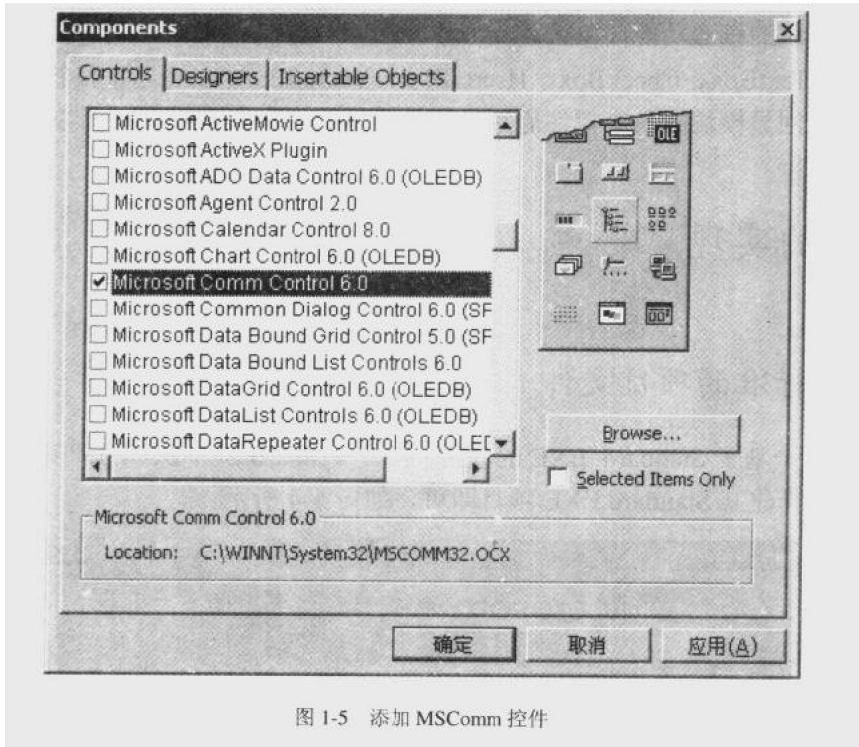


图 1-5 添加 MSComm 控件

1.4.3 设计程序主界面

1. 窗体主界面 frmMain 的功能分析

在主窗体中我们将完成以下功能：

- 整个程序的初始化。
- 对各标志变量的设置与响应。
- 对各个按钮的响应。
- 发送数据的功能。

程序的主界面应当能够响应各种操作，并调用程序的各个模块和功能，因此主界面主要实现的功能就是调用本系统的所有其他功能，包括参数设置、自动或手动发送数据、接收和显示数据以及清除数据等功能。

本程序的基本功能是依靠 MSComm 控件实现的，首先要将其添加到窗体中。为了实现自动发送功能，还要添加一个 Timer 控件。这两个控件在程序运行时都是不可见的，我们把它们放在窗体的右上角即可。

为了响应发送接收等操作，我们将向窗体中添加几个 CommandButton 并通过相应的单击事件 CommandButton_Click() 进行响应。

对于发送模式的标志信息，我们采用一个带有下拉菜单的组合框 comboBox 实现选择的功能。

对于接收回显方式的标志信息，我们采用 4 个复选框 CheckBox 和一个滑轨 Slider 来实现。

由于发送数据的程序较为简单，我们把发送的功能也集成在主窗体中。事实上，我们只