

一种基于无线传输的海岸气象监测的实现方案

姜静波^{1,2}, 龚德俊¹, 李思忍¹, 徐永平¹

(1. 中国科学院 海洋研究所, 山东 青岛 266071; 2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049)

摘要: 基于无线通信技术, 为近岸的海洋气象数据实时传输提供了一套经济、安全、有效的方案。利用无线传输模块 XStreamr PKG 模块搭建无线的 RS 232 数据链路, 采用 VisualBasic6.0 作为工具所开发的监控软件, 成功地实现了数据的有效传输。

关键词: 无线传输; XStreamr PKG; 串行通信; VisualBasic6.0

中图分类号: TP212.9

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2008)07-0006-05

有线数据采集方案由传感器通过通讯线直接与采集器相连, 但这种方式有着很大的地理局限性, 一旦传感器与采集器相隔较远, 将无法实现数据的正常传输。而现代无线通讯技术的飞跃发展为远程数据传输提供了有效且优越的传输手段。在无线通讯方式中, 数据传输可以认为是通过调制解调器进行工作的。作者设计了一种基于无线传输的近距离海岸气象数据实时观测系统, 设计中无线数据传输装置采用无线传输模块 XStreamr-PKG 组成, 在测量精度和稳定度方面都比较高, 同时利用 VisualBasic6.0 作为软件编程开发工具, 通过开发的程序可以方便地监控测量现场海岸线上气象参数的变化。

1 总体设计

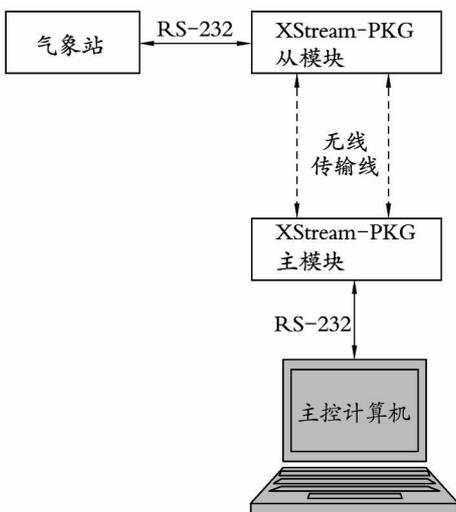


图 1 总体框架

Fig. 1 Whole frame

根据工程需求, 要将安装于海岸气象站所采集到的信息传送到数公里外置于室内的监控计算机

中, 以获取此海岸气象数据。工作中选择了 Young 公司 26700 气象站作为采集终端, 以 2 块美国产 900 MHz 带独立 RF 的调制解调器作为通信模块, PC 机作为主控监测设备。系统的工作方式采用命令应答方式, PC 机将采集数据指令下达给主收发器, 从收发器对主收发器发出的地址信息进行处理, 若与本机地址相符则执行命令。采集终端将气象站采集的数据再按原路, 按照一定的协议进行打包, 加入字头和 CRC(循环冗余校验), 通过 2 块 XStreamr-PKG 收发器送到 PC 机, 由 PC 机进行处理分析(图 1)。

2 硬件设计

2.1 XStreamr-PKG RS-232

XStreamr-PKG 接口线路板如图 2 所示。

XStreamr-PKG 带独立 RF 的调制解调器, 能够提供长距离、低成本的无线解决方案, 最大通信距离 32 km。该调制解调器配备 DIP-可切换的/RS-422 / RS-485 接口板, 功耗输出为 100 mW。建立 RF 通信不需要任何配置, 该调制解调器的默认配置支持宽阔范围的数据系统应用。并且支持高级网络和低功耗模式也可以使用简单 AT 命令进行高级配置。2 块 XStreamr-PKG 收发器内置了 RS-232 接口, 实际上起到了一条串行通信线的作用。

收稿日期: 2006-12-10; 修回日期: 2008-03-07

基金项目: 中国科学院重大科研装备研制项目(YZ0619)

作者简介: 姜静波(1979), 男, 山东青岛人, 硕士研究生, 主要从事海洋环境监测仪器的研究, 电话: 0532-82898736, E-mail: jingbo_1002@163.com

2.2 Xstream-PKG 接口电路板

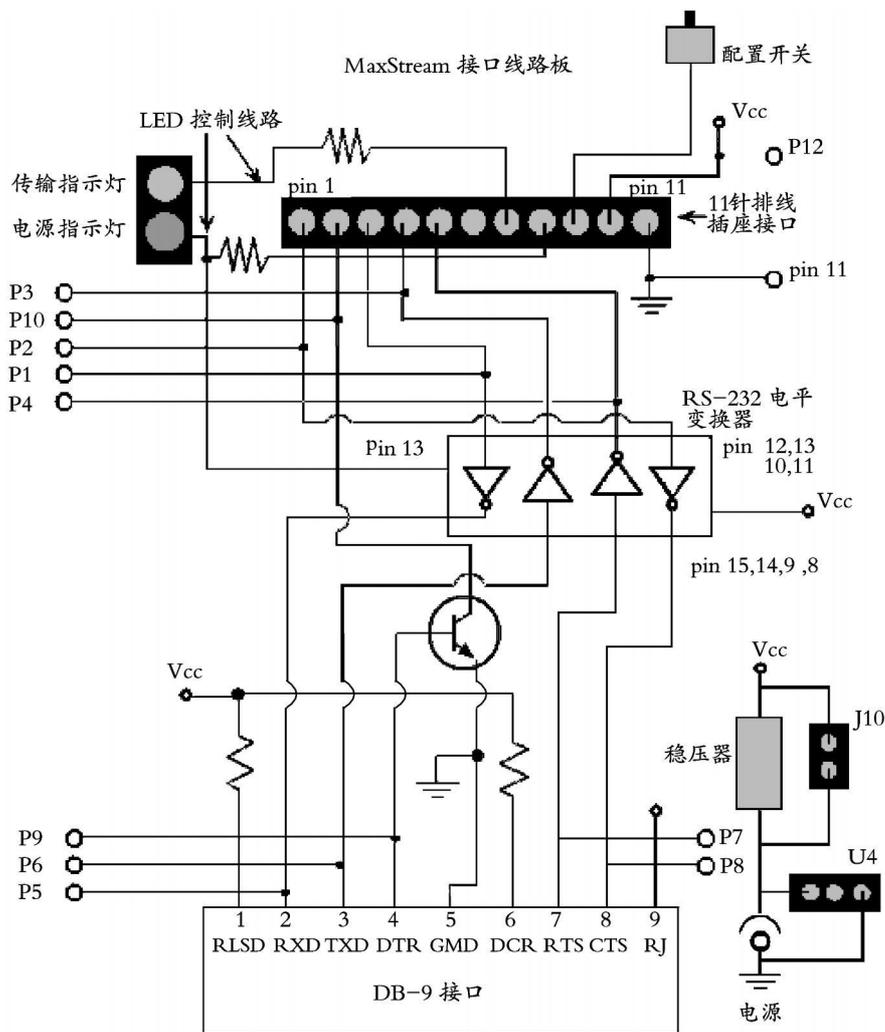


图 2 XStreamr PKG 接口电路板

Fig. 2 XStreamr PKG Interface Board

用引线将电路板上的 11 针排线插座接口与数据收发天线连接,便形成了独立的 XStream-PKG 模块,将主模块置于主控计算机房的楼外,通过 RS-232 通信线将发射模块与主控计算机连接起来,同时将置于海岸线上的气象站与其旁边的从模块通过串行口连接起来。这样在整个 1 000 m 内开放的空间内,主控计算机与气象站之间就形成了一条无线的串行通信链路,采集到的数据可以源源不断地送回到主控机房。

2.3 XStream 与通信设备的对话方式

XStream 模块配备了一个 COMS 电平的异步通信串口。通过该串口, XStream 可以直接与任何含有 UART 接口的设备进行通信。将 XStream 模块连接到一个主控设备端口,该主机便可以非常容易地进行无线通信的授权,可以向 XStream 模块发送

连续的数据,这些数据进而被转换成符合 FCC 标准的无线数据,在经过核查校准后被发送到下一个接收端口。本项目中选择 RS-232 标准 9 针端通信口,如图 3 所示。

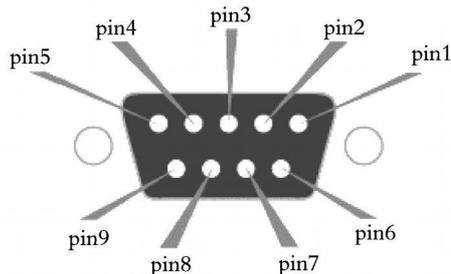


图 3 标准 9 针串行通信口

Fig. 3 Standard 9 pin serial port

RS-232 针脚的信号名称及功能参见表 1。

表 1 RS 232 针脚的功能

Tab. 1 RS 232 pin function

针脚标号	信号名称	信号功能
1	载波检测	DCE 已接受到远程载波
2	接收数据	DTE 接受串行数据
3	发送数据	DTE 发送串行数据
4	数据终端就绪	DTE 准备就绪可以接受
5	信号地	公共信号地
6	数据设备就绪	DCE 准备就绪可以接受
7	请求发送	DTE 请求切换到发送方式
8	清除发送	DCE 已切换到准备接受
9	振铃指示	通知 DTE, 通讯线路已接通

3 软件设计

采用 VisualBasic6.0 软件作为开发工具。它源自于 BASIC 编程语言, 是一种由微软公司开发的包含协助开发环境的事件驱动编程语言。VB 拥有图形用户界面 (GUI) 和快速应用程序开发 (RAD) 系统, 可以轻易地使用 DAO、RDO、ADO 连接数据库, 或者轻松地创建 ActiveX 控件。Microsoft Communications Control (简称 MSComm) 是 Microsoft 公司提供的简化 Windows 下串行通信编程的 ActiveX 控件, 为应用程序提供了通过串行接口收发数据的简便方法。

MSComm 控件有很多重要的属性, 列举其中几个重要属性, 如表 2 所示。

表 2 MSComm 控件主要属性

Tab. 2 Main properties of the MSComm

属性名称	功能
CommPort	设置并返回通讯端口号。
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	设置并返回通讯端口的状态。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。

从计算机终端到 XStreamr PKG 的数据传输是通过计算机的串行口进行的, 通过对串行口进行编程就可以实现向 XStreamr PKG 发送数据。通过设定控件 MSComm 的属性, 可以对其进行灵活的编程, 控件 MSComm 同时支持事件驱动及轮询方法。控件 MSComm 能生成一个名为 OnComm 的事件, 可捕获的事件范围包括通过串口接受数据以及遇到任何错误等等。事件或错误的值以整数的形式保存在 CommEvent 属性里。可根据 CommEvent 属性判断最近一次事件或错误。也可以在程序中设置一个循环, 每次循环都直接检查 CommEvent 属性的值, 从而对事件及错误进行轮询。数据采集软件见图 4。

3.1 软件流程图

首先进行初始化, 设置通讯端口的各个参数, 进行连接测试, 通过无线网络向海边的气象站发出测试指令, 如果串口接收到的返回数据与仪器给出的指令一致, 说明连接测试成功, 进而发出采集指令, 判断是否有数据返回, 如果正常, 就从串口接收数据并且存储到数据库中, 否则返回上一层检测有关设置 (图 5)。

本项目在数据的存储方面做了一定的创新尝试, 采用了动态数据库的存储方式。首先创建了一个模板数据库, 模板数据库包含着所有需要采集的数据选项。将模板数据库放置在应用程序的目录下, 考虑到观测时间的需求, 程序以开始监测的日期作为此次采集的数据库名称, 将模版数据库复制过来, 这样可以检测人员的需要动态地生成采集数据库, 而新生成的当前数据库则存放在一个专门的 Data 文件夹中, 便于日后的查找和拷贝, 并且所有生成的新的数据库可以被轻松地整合。



图 4 数据采集软件

Fig. 4 The software of the data collecting

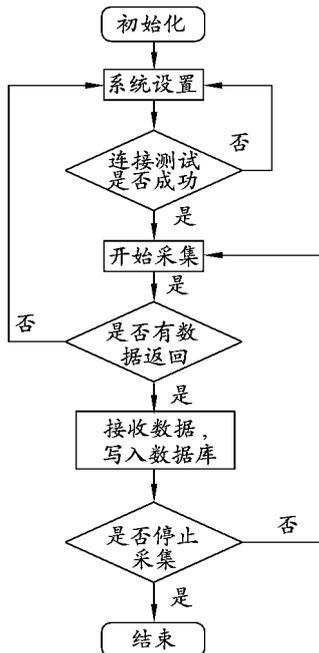


图5 软件流程

Fig. 5 Software flow chart

3.2 建立数据库

```
Public Sub ConnectDatabase (ByVal astrDate As String)
```

.....

```
strSourcePath= objFSO. BuildPath( App. Path, "Model. mdb")
```

‘首先在应用程序的根目录下建立一个名为 Model 的 Access 数据库

```
strDestPath = objFSO. BuildPath ( objFSO. Build Path ( App. Path, "Data"), astrDate + ". mdb")
```

‘在应用程序的根目录下的 Data 文件夹中动态建立以当前日期命名的数据库

```
If Not objFSO. FileExists( strDestPath) Then objFSO. CopyFile strSourcePath, strDestPath End If
```

‘如果刚建立的数据库不存在, 将模版数据库 Model 内容复制过来并以日期命名

```
On Error Resume Next
```

```
Set db_ connection = CreateObject (" adodb. connection")
```

```
s_ constr = " Provider= Microsoft. Jet.
```

```
OLEDB. 4. 0;" _
```

```
+ " Data Source= " + strDestPath + "; Persist Security Info= False"
```

```
db_ connection. ConnectionString = s_ constr
```

```
db_ connection. Open
```

```
‘连接数据库并且打开
```

```
End Sub
```

3.3 串口采集数据

将 MSComm 命名为 MSC_26700(所选择气象站型号为 26700), 需要对此控件进行设置

```
MSC_26700. CommPort = rmy1PortNum
```

‘设置通信口编号;

```
MSC_26700. PortOpen = True
```

‘打开通信口;

```
MSC_26700. Output = Chr( 15)
```

‘从通信口发出采集指令;

```
MSC_26700. InputMode = comInputMode
```

```
Text
```

```
‘设置数据输入模式为文本输入;
```

```
Do
```

```
.....
```

```
WaitingRun = True
```

```
dummy = DoEvents()
```

‘让权等待;

```
startstr = MSC_26700. Input
```

‘接收数据;

```
.....
```

```
Loop Until.....
```

3.4 查询功能

为了方便查询, 添加了查询功能, 利用 SQL 语言的查询语句可以方便地查找出符合查询条件的记录, 并且将正确的数据资料显示出来。

```
If Combo1. Text = " And Combo2. Text = " Then
```

```
strSql = " Select * From 26700 Where (" + strConDate + ") "
```

```
Elseif Combo1. Text = " And Combo2. Text < > " Then
```

```
.....
```

```
Else
```

```
If Combo2. Text = " Max" Or Combo2. Text = " Min" Then
```

```
strConOther = Combo1. Text + " = ( Select " + Combo2. Text + " (" + Combo1. Text) From 26700 Where " + strConDate + ") "
```

```
.....
```

```
strSql = " Select * From 26700 Where (" + strConDate + ") And (" + strConOther) "
```

```
End If
```

```
‘建立查询相应的 SQL 语言;
```

```
With objRecset
```

```
. Open strSql, db_ connection, adOpenStatic,
```

adLockReadOnly

‘打开数据库, 执行查询 SQL 语言;

.....

End With

4 结语

XStream-PKG 是一种比较先进的短距离无线数据传输工具, 在近距离的海洋、湖泊、山地等特殊环境的数据采集领域将有着比较广阔的前景。根据作者实际开发经验和所采集到的理想数据, 可以看出整套系统运行安全稳定, 并且 XStream-PKG 费用远小于卫星、GPRS 或 CDMA 数据接收设备, 是一种具有极高性价比的理想工具。另外 VB 是一种成

熟的、面向对象的程序设计语言, 采用它编写的 Windows 环境下 PC 机与下位机的串行通讯软件具有程序实现简便、通用性强的特点, 减轻了软件开发者的工作量。实际运行证明该无线串行通讯服务程序方便可靠, 具有较强的实用价值。

参考文献:

- [1] Visual Basic 与 RS-232 串行通信控制[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004. 22-180.
- [2] 赵斯思. (Visual Basic 数据库编程技术写实例)[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2004. 38-95.
- [3] MaxStream Company. XStream-PKG Stand Alone Radio Modem manual, 2004.

A wireless transmission project for inshore meteorological monitoring

JIANG Jing-bo^{1,2}, GONG De-jun¹, LI Si-ren¹, XU Yong-ping¹

(1. Institute of Oceanology, the Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China; 2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Received: Dec., 10, 2007

Key words: wireless transmission; XStream-PKG; serial communication; VisualBasic6.0

Abstract: Based on wireless transmission technology, a project for the real-time transmission of inshore meteorological data was presented, which is economic, safe and effective. The project used wireless transmission modules XStream-PKG to build the RS-232 data link. The monitoring software was developed with VisualBasic 6.0, achieving an effective data transmission successfully.

(本文编辑: 谭雪静)