

doi: 10.7690/bgzdh.2014.05.021

激光指示器串行数据处理系统

赵东华, 张怀智, 李惠明, 李超

(武汉军械士官学校弹药与仓储系, 武汉 430075)

摘要: 针对某型激光指示器通过语音的方式传送数据已经很难满足现代化战争需求的问题, 提出一种由激光指示器、PC机、数据转换及控制系统以及北斗模块组成的数据处理系统。分析了激光指示器的硬件结构, 采用单片机将激光指示器的高低、方位、测距与经纬度数据处理后送出给上位机的通信方式, 采用VB6.0对通讯程序进行设计, 并基于VB6.0的MSComm通信控件功能, 编写了控制软件对系统数据进行处理。分析结果表明: 该系统设计可以显著提高激光指示器数据传输的准确性和效率, 更容易实现数据传输的数字化。

关键词: 激光指示器; 串行通讯; 北斗定位

中图分类号: TP274⁺.2 **文献标志码:** B

Laser Designator Serial Data Processing System

Zhao Donghua, Zhang Huaizhi, Li Huiming, Li Chao

(Department of Ammunition & Store, Wuhan Ordnance Petty Officer Academy of PLA, Wuhan 430075, China)

Abstract: The transmission of data through the voice in laser designator is difficult to meet the needs of modern war. The article put forward the system that includes laser designator, PC, data conversion and control system and the Beidou localization. Analyze the hardware structure of the laser designator. The data of height, azimuth, distance and latitude and longitude data in laser designator were deal with by single chip microcomputer (SCM) and sent to host computer. The communication program design is based on VB6.0, and the system data processing software were write with the VB6.0 MSComm communication control function. Analysis results show that: the system design can significantly improve the accuracy and efficiency of the laser pointer data transmission, easy digital realization of data transmission.

Keywords: laser designator; serial communication; Beidou localization

0 引言

某型激光指示器是激光末端制导武器系统的重要组成部分, 主要承担终端照射、导引制导弹药、实现精确制导任务。该装备使用时, 由战士携带指示器至敌方目标一定距离处时, 架设好指示器与同步器, 将指示器与目标的距离、方位、高低状态, 通过通讯同步器的语音系统报告给炮位同步器, 供炮位使用。战场的情况瞬息万变, 显然, 通过语音的方式传送数据, 在数字化、信息化战争的今天, 很难保证传送数据的准确。

由于激光指示器在表面提供了 21 芯串行数据接口, 可以利用其接口将数据提取出来, 配合北斗定位系统的串口数据信号, 利用单片机对 2 种数据进行处理, 将指示器与目标的距离、方位、高低, 以及指示器的经度、纬度以串行数据的形式送出, 该数据既可送入上位机电脑进行处理, 也可送入同步器, 通过同步器传送给炮位使用。为了提高激光指示器侦察及数据处理效率, 确保数据传输的正确性, 笔者设计了一种由激光指示器、PC机、数据转换及控制系统以及北斗模块组成的数据处理系统。

1 硬件设计

激光指示器串行通讯接口芯片负责存储、传输以及接收数据, 具有串行通讯模块 USART0, 支持串行通讯协议 (UART), 该芯片输出后连接的是 21 芯插头, 其功能管脚使用如表 1 所示。芯片将数据以 9 600 bit/s 的速率、BCD 码形式通过管脚 12 向外部传输数据。由于芯片输出的是 $\pm 9\text{V}$ 的脉冲波形数据, 与单片机的接收电平不一致, 所以必须要进行电平转换, 电平转换采用 MX232 芯片^[1]。

表 1 激光指示器串行接口管脚

| 管脚 | 作用 |
|-------|--------------|
| 1~10 | 功能无 |
| 11 | 输出 27 V 直流电压 |
| 12 | 数据传输 |
| 13 | 数据接收 |
| 14 | 接地 |
| 15~21 | 功能无 |

北斗模块使用某 WYBD 无源模块, 通过模块的 10 脚输出串行数据, 可对模块通讯的波特率进行设置, 对位置、时间、状态等信息进行查询, 模块的接口管脚信号如图 1 所示。

收稿日期: 2013-12-14; 修回日期: 2014-01-25

作者简介: 赵东华(1982—), 男, 江西人, 硕士, 讲师, 从事制导弹药设备维修研究。

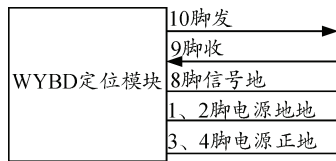


图 1 北斗模块管脚功能

激光指示器、北斗无源模块、单片机、上位机的硬件连接关系图 2 所示。

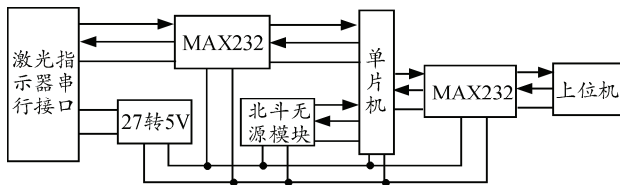


图 2 系统硬件连接

2 系统通讯时序的设计

在激光指示器通电 3 min 后，激光指示器启动，激光指示器的高低、方位，测距数据送入单片机，单片机对北斗无源模块发出查询命令 \$CPAL，将得到的经度、纬度、高度信息保存在单片机内，然后单片机以每秒一次的频率持续接收北斗模块数据并保存。单片机将激光指示器的高低、方位，测距与经纬度数据处理后一同送出给上位机。3 min 的时间是提供给北斗模块自动定位的时间，实际上，自动定位的时间可能小于 3 min；所以，在 3 min 内如果激光指示器启动，单片机也会发出查询命令，如果无经纬度信息，单片机会将激光指示器的高低、方位，测距信息送出。

以上是在上位机软件启动后，完全处于接收的状态，等待对激光指示器的启动，采集数据。也可以通过上位机对单片机发出指令进行操作，如发出指令让单片机采集北斗模块的数据，送入上位机。由于可以通过串行数据指令对激光指示器进行启动，使得上位机的软件有极大的实用性。

3 通讯协议设计

如何让上位机与单片机进行通讯，单片机又如何控制激光指示器、查询北斗无源模块的数据，以及采集数据的传输。必须采用一个合理的通讯协议。笔者采用半双工异步通讯方式，通讯速率均采用 9 600 bit/s。

上位机与单片机的通讯，采用单片机常用的串行口方式 1 通讯方式，传送帧数据共 10 位，1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位。

激光指示器与单片机的数据通讯，通过 21 芯串口传输给 MAX232 进行电平转换。传输数据采用二

进制形式。激光指示器串行通讯 1515XM1 芯片接口 13 脚主要负责接收单片机的命令，然后芯片进行实时的数据处理，并从 12 脚发送数据。单片机发送命令的格式为：

| | | |
|---|----|----|
| H | CF | XX |
|---|----|----|

其中 H 表示 16 进制，CF 表示一个 16 进制数据，XX 表示通讯地址。通讯时由单片机发送两位取数据通讯地址，然后激光指示器发送从芯片发送数据端进行数据传输，由于该芯片具有数据存储和初始化功能，每次操作完毕后自动对数据进行清零，所以其分配给存储数据的有效地址都是从 0H 开始，按照每 2 个字节代表 1 种数据，分别是高低数据及符号、方向数据及符号、测距、测距与照射状态符号等进行传送，所以在处理的时候一定要区分数据，并分别进行处理。其数据格式为：

| | |
|----|------|
| 3H | Data |
|----|------|

其中 3H 表示 16 进制数据，Dat 表示将要传输的有用数据。

北斗无源模块与单片机的通讯，根据模块说明书协议，所有语句以“\$”开头，指令为 ASCII 码。

4 通讯程序设计

VB6.0 是一款简单并且实用的软件开发平台，其良好的人机交互界面平台和通讯协议设计为开发提供了方便。本系统采用 VB6.0 软件进行编程。通过 VB 软件提供的串行接口功能模块和 API 函数 MSCOmm.OCX 进行读写控制，API 函数 MSCOmm32.OCX 提供了 RS-232 数据通信协议，获取的数据通过软件界面进行显示，如图 3 所示，并同步实现存储与分析功能^[2-3]。



图 3 数据显示系统界面

4.1 程序功能

该系统主要功能是实现同步实时数据显示，在每次操作前程序初始化后就实时启动数据发动命令，然后启动 MSComm 程序，分别将采集到的数据放入上位机程序界面的高低、方向、测距、符号以及经纬度文本框，数据传输完毕后关闭程序。另外程序还实现下面 2 个功能：一是检测激光指示器测量数据正确性的功能，即输入 1 个已知目标的距离，在激光指示器指示到正确的目标后，进行测距操作，然后自动判断指示器的测量是否正确，并进行提示；二是对所有操作数据进行存储功能^[4]。

4.2 数据接收功能实现

上位机初始化后，点击程序，运行窗口主体，程序进行初始化，程序设计如下：

```
Private Sub Form Load()
  CComm1.PortOpen=TRUE
  CComm1.settings= "010, n, 8, 1"
  CComm1.inputmode=1
  CComm1.inputmode=1
  CComm1.rthreshold=1
End Sub
```

4.3 数据显示功能实现

设置 1 个按钮 Command2 和 4 个文本框 Textg、Textf、Textc、Textfh，分别用来显示高低、方向、测距、经度、纬度和状态，其中指示器状态用 1 代表测距，0 代表照射，设置 Command2 单击事件，实现把缓冲区数据存储在程序定义的数组里面^[5]。

```
Private Sub Command2_Click Load()
  Dim s(10)
  N= CComm1.InBufferCount
  s = CComm1.Input
  Textg= s(0)
  Textf= s(2)
  Textc= s(4)
  Textfh= s(6)
End Sub
```

4.4 数据检测功能实现

设置 1 个按钮 Command1 和 1 个文本框 Texts，实现在文本框 Texts 输入数据，然后判断 Texts 数据和 Textc 接收数据是否相等，如果相等显示正确，不相等显示不正确。

```
Private Sub Command1_Click Load()
  Dim s1(10)
  CComm1.PortOpen=TRUE
  CComm1.settings= "010, n, 8, 1"
  CComm1.inputmode=1
  CComm1.inputmode=1
  CComm1.rthreshold=1
  s1 = CComm1.Input
  Textc= s(4)
  If Texts= Textc
  Then Texts="zhengque "
  Else
  Texts="buzhengque "
  End if
End Sub
```

5 结束语

通过外接数据处理及分析，笔者实现了数据处理的自动化与准确性，并拓展了激光指示器的功能，确保数据传输的效率，在同步器的配合下，可实现数据传输的数字化，提高数据传输的准确性和稳定性，极大地提高战斗力。

参考文献：

- [1] 吴怀超, 周勇, 赵丽梅. 基于汇编语言的 MSP430 单片机与上位机之间的串行通讯实现[J]. 仪表技术与传感器, 2010(6): 75-76.
- [2] 胡俊宏, 杨振巍. 基于 VB 的 S7-200PLC 与上位机的串行通讯及应用[J]. 沈阳工业大学学报, 2007, 29(6): 703-706.
- [3] 郑建英, 马龙博. 基于 VB6.0 的智能化仪表远程监控系统设计与实现[J]. 制造自动化, 2008, 30(10): 94-96.
- [4] 郑阿奇, 曹戈. Visual Basic 实用教程[M]. 北京: 电子工业出版社, 2000: 50-55.
- [5] 贾鹏万, 冯寿鹏, 张爱辉. 基于 VR-Platform 的无人机中继通信虚拟教学系统[J]. 兵工自动化, 2012, 31(6): 93-96.