

GPR4403 场强仪自动控制系统的开发*

刘其明 袁 俊

(盐城工学院 计算机工程系 江苏 盐城 224003)

摘 要:介绍了无线电管理部门常用的便携式监测仪器—英国产 GPR4403 场强仪的自动控制系统开发原理及实现,采用 VB 串行通讯对无线电频谱进行监测,设计了单图片框拷贝移动的工控曲线绘制方法及一种数据库实现技术。

关键词:串行通信;无线电频谱;MSCOMM;工控曲线

中图分类号:TP29 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-532X(2002)03-0008-03

无线电频率是一种易受干扰、易受污染的资源,在日常的无线电管理工作中,如频率指配、规划和协调;干扰分析和查处;通信网络规划和覆盖预测等方面,需要进行场强测量,这也是最基本的无线电监测手段之一。

完成场强测量,最常见的设备是英国 CHASE 公司的 GPR4403 场强测试仪。该设备具有精度高、便于携带、使用充电电池供电和具备计算机智能控制接口等特点,特别适于进行野外无线电监测活动。由于以上原因,全省都配备了该设备。但购置 GPR4403 设备时没有同时购买监测系统软件,因此,目前对 GPR4403 的操作还停留在手工阶段,存在以下 4 方面缺憾:

(1)硬件设备先进,但采用人工测试方式,测试水平和效率低,大量原始数据保存困难。

(2)由于场强在时间和空间上是满足正态概率分布,因此测量时必须采用场强多次采样来获取合理、准确测量结果,人工测试方式是很难完成的。

(3)难做高密度密集型场强实测工作。这与当前飞速发展的计算机技术是不相称的,当需要完成大数据量的无线电监测任务时,依靠手工操作显然也是无能为力的。

(4)与现有的信息系统不能连接。

为了充分发挥 4403 场强监测仪的作用,我们

开发了基于 4403 场强仪、笔记本电脑、标准天线的自动监测软件,提供以下功能:单频点监测、多频点/频段信号扫描、辅助测向、辅助干扰查找等。使用 SQL SERVER 大型数据库,保存原始数据,以便分析、查询。也可以配合电子地图、GPS、电子罗盘等使用,并与现有台站数据库连接。

1 串行通信的工作原理

系统采用个人计算机均配置的 9 针 RS232 串行通信端口,其管脚编号和含义参见表 1。

表 1 管脚编号和含义

Table 1 Pine code and content

管脚	简写	含 义
Pin1	CD	载波侦测(Carrier Detect)
Pin2	RXD	接收字符(Receive)
Pin3	TXD	传送字符(Transmit)
Pin4	DTR	数据端备妥(Data Terminal Ready)
Pin5	GND	地线(Ground)
Pin6	DSR	数据备妥(Data Set Ready)
Pin7	RTS	要求传送(Request To Send)
Pin8	CTS	清除以传送(Clear To Send)
Pin9	RI	响铃侦测(Ring Indicator)

RS232 设计之初是用来接调制解调器作传输之用的,因此它的管脚意义通常也和调制解调器传输有关。本系统中各管脚的相关说明如下:

* 收稿日期 2002-05-29

作者简介:刘其明(1965-)男,江苏南通人,硕士,盐城工学院讲师,主要从事计算机应用教学和数据库、自动控制
万方数据

(1) CD :此管脚是由调制解调器控制 ,当接通电话之后 ,传送的信号是载在载波信号上面 ,调制解调器利用此管脚通知计算机有载波被侦测到 ;而当载波被侦测到时才可保证此时是处于连线的状态。一般若计算机未收到此信号 ,均会回应信息 ,并将 MODEM 挂线。

(2) RXD :此管脚会将远程所传送过来的数据接收进来 ,在接收的过程中 ,由于数据是以数字形式传送 ,可以看到 MODEM 的 RXD 指示灯明灭交错 ,此即为 0 ,1 交替所产生的现象 ,也就是电位高低所产生的现象。

(3) TXD :此管脚会将计算机所欲传送的数据传送出去 ,同 2 的原因 ,MODEM 的 TXD 指示灯也会明灭交错。

(4) DTR :此管脚由计算机控制 ,用以通知 MODEM 可以进行传输。高电位时表示计算机准备就绪 ,随时可以接收数据。

(5) GND :地线 ,作为计算机和 MODEM 之间的准位参考。

(6) DSR :此管脚由 MODEM 控制 ,MODEM 利用这只管脚的高电位通知计算机一切准备就绪 ,可以传送数据过来。

(7) RTS :此管脚由计算机控制 ,用以通知 MODEM 马上传送数据至计算机。而当 MODEM 收到此信号后 ,便会将它由电话线上收到的数据传送到计算机 ,在此前若有数据则会暂存在寄存器中。

(8) CTS :此管脚由 MODEM 控制 ,用以通知计算机将欲传送的数据送至 MODEM。当计算机收到此管脚的信号 ,即将准备送出的数据送至 MODEM ,而 MODEM 则将计算机送过来的数据由电话线送出。

(9) RI :MODEM 通知计算机有电话进来 ,是否接听由计算机决定。

2 RS232 串行接口的跳线设置^[1]

若将 RS232 用来和 MODEM 连接 ,而以拨号上网为主的话 ,计算机端和 MODEM 间的连线是不需要作跳线或其它的改变 ;但是当我们拿 RS232 和别的设备作连接时 ,有时必须作必要的跳线 ,本系统的跳线设置如图 1 所示。

3 VB6 串行通信的编程方法^[1~2]

本系统采用 VB6.0 开发 ,用 VB 开发串行通信程序一般有两种方法 :一是利用 Windows 的

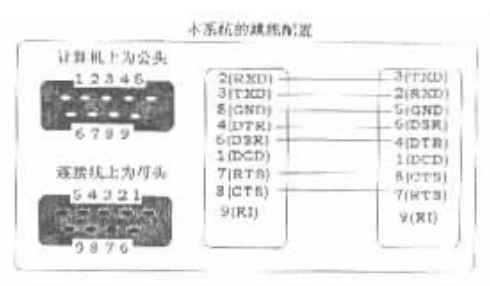


图1 系统的跳线设置

Fig.1 Decice of system jump

通信 API 函数 ;另一种是采用 VB 标准控件 Mscomm 来实现。本系统采用后一种。

3.1 Windows 的通信 API

Windows 中的串口通信 API 函数是采用硬件与文件通用的函数 CreateFile、ReadFile、WriteFile、CloseHandle ,该类函数更具有一般性 ,并且可以用 EscapeCommFunction 函数实现底层硬件操作 ,如 SETXOFF、CLRDRTR 等。

利用 API 编写串口通信程序较为复杂 ,需要掌握大量通信知识 ,其优点是可实现的功能更丰富、应用面更广泛 ,更适合于编写较为复杂的低层次通信程序。采用这种方法编写串行端口通信程序一般可分为以下几个过程 :初始化串行端口、配置串口、超时控制、数据传输和关闭串口这 5 个步骤。

3.2 VB 通信控件 Mscomm

Mscomm 控件提供了功能完善的串口数据的发送和接收功能。Mscomm 控件具有两种处理方式 :①事件驱动方式 :由 Mscomm 控件的 OnComm 事件捕获并处理通信错误及事件 ;②查询方式 :通过检查 CommEvent 属性的值来判断事件和错误。

Mscomm 控件的通信功能实现 ,实际上是调用了 API 函数 ,而 API 函数是由 Comm.drv 解释并传给设备驱动程序执行的 ,对于 VB 程序开发者只需知道 Mscomm 控件的属性和事件的使用方法即可以实现串口的操作。

为了提高系统的集成度 ,使各个功能模块脱离于 MSCOMM 的操作 ,只关注于本身的功能的实现 ,系统创建了 CLS4403 类 ,用于和 MSCOMM 进行交流。模块提供了 3 个接口函数 ,用于设置 CLS4403 和读取数据 :①BeginRemote() 开始连接 ;②StopRemote() 断开连接 ;③GetSgLevel() 读取一个当前数据值。

4 工控曲线绘制的实现

实时监控对效率的要求非常高,如本系统的缺省设定为每 0.1 s 采集一个数据并进行处理,同时要将数据采用直观的曲线表示出来。为了能够尽量减少系统负担,保证将数据准确无误的绘制出来,在参考一些工业控制曲线的绘制方法的基础上,最终采用了单图片框拷贝移动的方法。该方法具有效率高,可控制绘制步长,占用系统资源少的优点。

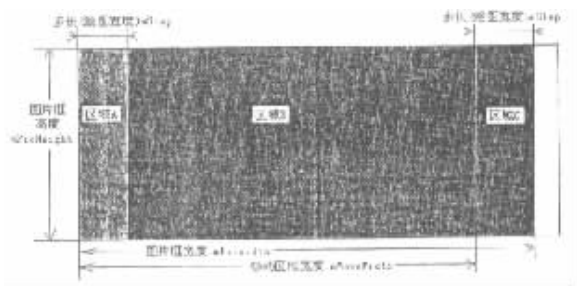


图 2 工控曲线的区域划分

Fig.2 Division of Industrial Apron String Curve

4.1 区域划分图示(参见图 3)

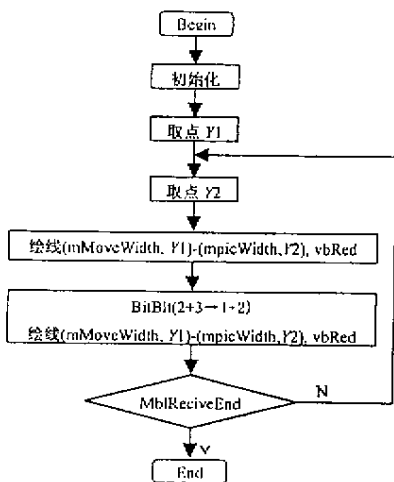


图 3 流程图

Fig.3 Flow chart

4.2 流程图(参见图 3)

说明:BitBlt 函数为 Windows 的 API 函数,需要在程序中声明调用:

Public Declare Function BitBlt Lib "gdi32" Alias "BitBlt" (ByVal hDestDC As Long, ByVal x As Long, ByVal y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight As Long, ByVal hSrcDC As Long, ByVal xSrc As Long, ByVal ySrc As Long, ByVal dwRop As Long) As Long

其各个参数的意义如下:hDestDC:目标设备;x、y:指定目标矩形的左上角坐标;nWidth, nHeight:目标矩形的宽度和高度;hSrcDC:源设备;xSrc, ySrc:指定源矩形左上角坐标;dwRop:传输过程要执行的光栅运算,定义了为了获得最终的颜色,怎样将源矩形的颜色数据与目标矩形的颜色数据相组合。

5 数据库实现

本系统的数据库主要用于保存监测参数和监测数据,因为监测的时间一般比较长,所以要保存的数据量也很大。以监测 3 h 为例,每个数据为一个 SINGLE 类型的变量,占用 4 个字节的长度,每 0.1 s 监测一个,共需要约 $(0.5 \times (3 \times 3600 / 0.1) \times 8) / 1000 = 6.75$ M。而监测 12 h 的情况也是常见的。这时数据库必须偏重考虑空间的问题,如果采用通常的做法,每个数据对应一个 ID,将浪费大半的空间。我们采用了拼接数据的做法,将固定个数的数据用一个 ID 标志,如图 4 所示。例如 1000 个数据对应一条记录,一个 ID。当我们要进行历史记录的回放时,我们先读取保存的历史记录的参数设置,包括开始时间,监测频率,监测人等,根据 ID 查找数据表的对应数据并排序,将数据读出到内存中,当涉及时间问题时,我们可以利用开始时间和当前数据距第一个数据的位置推算出当前数据的监测时间。

单点监测数据表		监测参数表	
ID	PK	ID	*
单点监测数据表ID *		监测人	
数据1		监测地点	
数据2		监测频率	
数据3		衰减器数据	
.		静噪参数	
.		天线名称	
.		天线校准因子	
数据1000		天线高度	
		信号上限	
		信号下限	
		采样速度	
		开始时间	
		监测时长	
		是否录音	

图 4 拼接数据的方法

Fig.4 Method of assemble the data

6 总结

本文主要介绍了无线电场强监测仪 GPR4403 实现自动化的方法和手段。由于 GPR4403 是场强仪,其精度还不够高(4403 的分辨率是 0.5 kHz,在 25kc 的带宽中,可以获得 50 个(下转第 31 页))

后期强度。

参考文献：

- [1] Mehta P K, Brady J R. Utilization of phosphogypsum in portland cement industry[J]. Cem and Concr Res, 1977, 1(2): 92-96.
[2] 彭家惠. 磷石膏中可溶磷形态、分布及其性能影响机制的研究[J]. 硅酸盐学报, 2000, 28(4): 481-483.
[3] 潘群雄, 王路明, 徐风广, 等. 煅烧石膏激发粉煤灰水泥活性影响因素的探讨[J]. 水泥, 1997(1): 8-10.

The Apply Phosphogypsum as Retarder and Enhancing Agent for Cement

PAN Qun-xiong, ZHANG Chang-sen, XU Feng-guang

(Department of Material Engineering of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, China)

Abstract Phosphogypsum is the industry byproduct of the wet process manufacturing phosphate acid. Because it contains soluble phosphates impurity, it couldn't be used directly. The experiment give that the phosphogypsum be applied in producing cement, when it be burnt in 730 °C. The results manifest that the phosphogypsum, which burnt in the high temperature, may eliminate the negative effect of the soluble phosphorous, and replace gypsum as a retarder for cement, and it have obvious enhancing effect. In the article, the strengthenmy principle is discussed also.

Keywords burnt phosphogypsum; application; retarder; enhanciny agent

(上接第 10 页)

绘制点),在完成频谱监测时的精度不能太高,设置要合理。另外,在数据的处理中还应该加入对数据的合理性分析以及对监测结果的辅助分析决

策,这样才能进一步提高监测部门的监测效率。该系统已在盐城市无线电监测站使用,实际效果比较理想。

参考文献：

- [1] 范逸之,陈立元. Visual Basic 与 RS-232 串行通信控制[M]. 北京:中国青年出版社, 2002.
[2] 同志工作室. Visual Basic 6.0 API 函数开发实例[M]. 北京:人民邮电出版社, 2001.

Developmental research of the appearance automatic control system of GPR4403 intensity of field

LIU Qi-ming, YUAN Jun

(Department of Computer Engineering of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, China)

Abstract This paper introduced the exploitation elements and realization of the servomechanism system for the carry-home scout apparatus that make in England——GPR4403, which in common use in wireless manage department. It adopts VB serial communication to monitor and control the wireless frequency. It also designs the drawing method of the industrial apron string curve to move the copy of single image form and the realization technology of DB.

Keywords Serial Communication; Wireless frequency; MSCOMM; Curve Of Industrial Apron String