

电力巡线野外遇险呼救系统的设计

舒 征¹, 王友权¹, 张凤国²

(1. 贵州电网公司兴义供电局, 贵州 兴义 562400;

2. 北京国电海明科技发展有限公司, 北京 100081)

摘 要: 针对在部分地区没有公网信号覆盖, 输电线路巡检人员遇险无法与控制中心或者巡线车联系的情况, 提出了一种电力巡线野外遇险呼救系统的设计方案。该呼救系统由上位软件、对讲机和呼救器 3 部分组成, 完成控制中心与巡线人员的信息交流。上位软件部分负责使控制中心对巡线人员进行监控; 对讲机部分负责语音通话功能; 呼救器部分负责在没有公网信号覆盖的情况下信息发送与接收功能。该呼救系统对保障电力野外作业人员的人身安全具有非常重要的意义。

关键词: 遇险呼救系统; 上位软件; 对讲机; 呼救器; GPS; 卫星通信

中图分类号: TN927.2

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2013)03-0052-03

Design of the SOS system for the danger of the field power line patrol

Shu Zheng¹, Wang Youquan¹, Zhang Fengguo²

(1. Xingyi Power Supply Bureau, Guizhou Power Grid Corp, Xingyi 562400, China;

2. Beijing State Power Seawise Technology Co., Ltd, Beijing 100081, China)

Abstract: This paper presents a design of the power line patrol SOS system, which applies in the areas that patroller cannot connect to the control center or the patrol cars because of no coverage of the public network. SOS system consists of PC software, interphone and SOS device, and it achieves information exchanges between control center and patrollers. The PC software is responsible for the control center to monitor patrollers. Interphone is responsible for the voice calls. And SOS device can stably transmit the location and the SOS information from the patroller to the headquarters and can receive the information and the command from the headquarters. This SOS system is very important in the field worker safe protection of the power line system.

Key words: SOS system; PC software; interphone; SOS device; GPS; satellite communications

卫星通信技术、计算机技术和互联网技术在各行各业中都得到了广泛而深入的应用, 有利地提高了远程管理能力, 降低了野外运营成本^[1]。输电线路是电力系统的重要组成部分, 巡线人员的巡检工作则有效地保证了输电线路及其设备的安全^[2]。偏远地区的巡线人员需在输电线路所在的高山大川中作业, 人身安全不易得到保障^[3]。巡线人员在遇险时向控制中心或巡线车呼救, 传统的呼救设备是用手机通过 GSM/GPRS 传送话音和短信, 要受公网覆盖信号区域范围的影响, 对于没有公网信号覆盖的地方, 紧急呼救信号的发送就无法实现^[4-5]。因此, 开发一种能在没有公网信号覆盖的情况下将巡线人员的位置和呼救信息可靠传送出去的装置非常必要。

1 系统的功能要求和技术方案

开发一种设备, 使其可以在有限范围内实现控制中心与巡线人员间的语音对话功能, 并且能通过 GPS 技术和无线通信技术, 实现在没有公网信号覆盖的情况下将巡线人员的地理位置和呼救信息可靠传送到控制中心, 也可以接收控制中心下发的信息或指令。为实现这些功能, 本电力巡线野外遇险呼救系统的总体框图如图 1 所示。该呼救系统由上位软件、对讲机(子机 1)和呼救器(子机 2)组成。

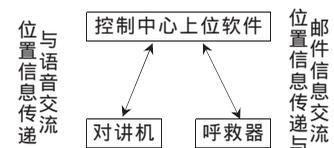


图 1 电力巡线野外遇险呼救系统总体框图

上位软件是用于控制中心人员监控的一个平台, 它

网络与通信 Network and Communication

用来与子机进行信息交流。当子机给上位软件发送信息时,界面可以显示信息内容以及位置信息,并可通过 Google earth 将子机位置圈定在地图上。

对讲机(子机1)是集成了双向通信无线对讲功能的 GPS 导航接收机。它可以实现完全免费的全球定位功能,获取当前位置信息,并将位置信息发送到控制中心上位软件,以保证控制中心人员时刻掌握巡线人员所在位置。也可以在 5 km 范围内进行免费对讲通信,方便了控制中心人员与巡线人员的联系。

呼救器(子机2)由 GPS 接收模块、铱星公司的 SBD9602 卫星通信模块和嵌入式微控制器(Atmega 128A)构成。它可以在全球范围定位,并且实现了在没有公网信号覆盖的情况下将巡线人员的地理位置和呼救信息可靠传送到控制中心,也可以接收指挥管理中心下发的信息或指令。

2 上位软件界面与功能

上位软件是控制中心人员的操作平台。本文的对讲机与呼救器的上位软件界面不同,实现的功能也有差异。

对讲机的上位软件控制界面如图 2 所示。将一台对讲机通过串口接到计算机上作为子机 1 的主机,主机位置信息在界面下方显示,并不断更新。子机可向主机发送 GPS 信息,此时,界面显示信息接收时间及子机位置信息。单击“调用 GE”则使用 Google earth 显示,它仅显示最新位置信息。“调用 GE 时使用主机位置”即用 Google earth 显示主机所在位置。



图 2 对讲机上位软件界面

呼救器的上位软件控制界面有接收信息和回复信息功能。上位软件接收到邮件,打开邮件,界面上显示呼救器的位置信息或编辑信息内容,点击“google 地球显示”,则在 Google earth 上圈定呼救器所在地点。上位软件编辑回复信息,及向呼救器发送信息。在上位软件中点击“回复邮件”,进入写邮件状态,填写收件人与标题,在附件内容中编辑信息内容,点击“发送”,信息发送成功时有文字提示。

3 对讲机的功能应用

对讲机可以进行 GPS 定位,给控制中心发送位置信息;也可以进行语音通信,实现与控制中心的通话。但对讲机的使用范围受到限制,只能在 5 km 范围内进行信息交流。将对讲机应用到呼救系统中,主要是利用其对讲功能,相比于短信息形式的交流,语音通话更便于控制中心了解巡线人员的工作情况。

4 呼救器的设计与功能

鉴于对讲机的使用范围有限,本文设计了一个不受地域限制的呼救器(子机 2),它的总体设计框图如图 3 所示。GPS 模块负责接收卫星定位信息,将接收并计算得到的信息通过串口送往微控制器。微控制器模块对接收的 GPS 数据进行存储并筛选出所需的经、纬度位置数据。卫星通信模块采用铱星的 SBD9602 透明数传模块,通过按键控制方式向控制中心发送信息,也可接收并显示控制中心下发的信息或指令。信息显示模块则可显示系统当前的时间信息、位置信息以及与控制中心交流的消息内容。当巡线人员遇险呼救时,微控制器将最近接收到的 GPS 模块提供的一组经、纬度位置数据组成一个呼救信号数据包,通过卫星通信模块发送出去。

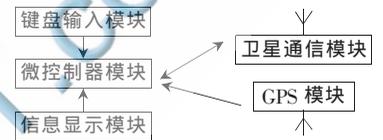


图 3 呼救器的总体设计框图

4.1 GPS 定位技术与 GPS 模块

GPS 即全球定位系统,是由美国建立的一个卫星导航定位系统,整个系统由空间部分、地面控制部分和用户部分组成。利用该系统,用户能够进行高精度的时间传递和高精度的精密定位^[6]。

GPS 模块在电力巡线野外遇险呼救系统中负责定位功能。呼救系统显示的时间信息、位置信息和速度信息均由 GPS 模块提供。在呼救系统中,将 GPS 模块与 Atmega128A 用串口进行连接,通过对 Atmega128A 编程,给 GPS 模块一个启动信号,使其开始工作,GPS 模块便会定时向单片机 Atmega128A 发送信息。

4.2 卫星通信模块的功能和特点

卫星通信模块采用铱星公司的 SBD9602 来实现双向数据通信。铱星 SBD 透明数传模块利用覆盖全球的铱星卫星短数据通信网络,通过串口与用户设备连接实现短数据的远程透明传输^[7]。

将 SBD9602 与 Atmega128A 用串口连接,通过编程使 SBD9602 工作,完成呼救系统与控制中心间的信息交流。在程序中多用到的语句是:AT+SBDWT、AT+SBDRT 和 AT+SBDI。其中,AT+SBDWT 将编辑内容存储到 SBD9602 的发送缓冲区中;AT+SBDRT 将 SBD9602 的接收缓冲区数据读取出来;AT+SBDI 将 SBD9602 内发送缓冲区数据发送给卫星并检查铱星服务器是否有要接收的本机信息。语句的组合使用则完成呼救系统信息的发

网络与通信 Network and Communication

送与接收。

卫星通信模块负责电力巡线野外遇险呼救系统与控制中心的通信任务,它将处理好的 GPS 数据和呼救信息上传给控制中心,并接收控制中心发送给巡线人员的信息或指令,该模块直接影响到遇险呼救系统的实际使用效果。

4.3 微控制器模块 Atmega128A

电力巡线野外遇险呼救系统通过 Atmega128A 控制各模块工作。Atmega128A 通过 UART0 读取 GPS 模块输出的数据,监测数据的内容,分析得到系统所需的数据,如当前位置、时间、海拔高度及速度等。Atmega128A 将得到的数据内容处理后存储起来,并显示在 12864LCD 上。同时设计人机交互界面,使得用户可以通过按键控制进行翻页、确定、返回、发送消息及接收消息等操作。当需要发送消息或者接收消息时,Atmega128A 通过 UART1 控制卫星通信模块 SBD9602,利用 AT 指令实现发送接收消息以及读取消息的功能。

在开始时,Atmega128A 对系统中的信息显示模块 12864LCD、GPS 卫星定位模块以及铱星 SBD9602 通信模块进行初始化;然后 GPS 卫星定位模块和方位指示器同时进行工作,随时检测是否有求救信号发出以及选择相应的网络,当有呼叫请求信号发来时,微控制器就会从内存中获取最新的经、纬度位置信息并进行编码;再检测是否有载波。当有载波时,就等待下一个新的呼叫请求信息的编码,否则继续发射数据到巡线搜救车中。当信息发射完毕后再回到检测网络的下一步进行工作,如此周而复始地工作。

4.4 呼救器功能介绍

电力巡线野外遇险呼救系统由 12864 液晶显示屏、8 个按键、GPS 模块、SBD9602 模块以及 ATmega128A 5 部分组成。另外,电源接口部分采用 5 V 直流电压供电。信号指示灯从左至右依次表示是否接通电源、是否启动了 SBD9602、SBD9602 是否有信号以及 GPS 是否有信号。

电力巡线野外遇险呼救系统可以完成的功能有:发送当前信息、发信息、发信息(含地址)和接收消息。各个功能的具体内容如下。

(1)发送当前位置:仅向控制中心发送呼救系统所在的位置信息。

(2)发信息:进入信息编辑界面,通过“上翻”、“下翻”键选定字母,按“确定”键确定选择,完成信息编辑后则按“发送”键发送信息(编辑界面上部的 26 个英文字母以及空格、逗号、句号、问号、叹号、分号这 6 个符

号是供信息编辑时选择的,下部则用来显示编辑完成的信息。)

(3)发信息(含地址):其功能同发信息类似,在此基础上,向控制中心发送信息时,会自动发送当前地址信息。

(4)接收信息:即搜索是否接收到来自控制中心的信息。若没有新消息到达,则显示屏显示“无新消息”;若接收到新消息,则显示屏显示“接收成功”,并能显示消息内容。

呼救系统通过这些模块和功能完成与控制中心间信息的发送与接收。

在总结国内外已有成果的基础上,针对现有呼救设备存在监控范围有限以及受公网信号限制等问题,提出了电力巡线野外遇险呼救系统。该呼救系统中的对讲机部分实现了 5 km 范围内语音通话功能,并且能够向上位软件发送 GPS 定位信息。呼救器中 GPS 模块可以进行全球范围定位,扩大了控制中心的监控范围。卫星通信模块则解决了在没有公网信号覆盖的情况下将巡线人员的位置信息和呼救信号可靠发送出去的技术难题。两个子机配合使用,功能互补,为保障电力野外作业人员的人身安全起着非常重要的作用。因此,电力野外巡线遇险呼救系统的应用无论在技术方面、经济方面,还是系统建设方面都是可行的。

参考文献

- [1] 何建明.GPS 在地质勘探中的应用[J].中国新技术新产品,2010(1):99-100.
- [2] 王仲林,夏荣斌.浅析 GPS 野外作业[J].四川水力发电,2008(1):4-5.
- [3] 范志强.移动定位呼救器和生理数据采集器的设计与实现.[D].杭州:浙江大学,2008.
- [4] 谢黎明,姚晓燕,李广民.GPS 定位系统在管线巡检中的应用研究[J].新技术新工艺,2010(3):27-28.
- [5] 宁可庆.卫星定位及呼救系统的研究[D].北京:北京交通大学,2008.
- [6] 王红力,张光明.GPS 定位技术与误差[J].中国科技信息,2010(6):85-87.
- [7] Iridium short burst data service developers guide, release 2.3[Z], 2010.

(收稿日期:2012-09-08)

作者简介:

舒征,男,1971 年生,本科,工程师,主要研究方向:电力安全监察与应急管理。