

移动通信短消息在航标灯监控中的应用

梁伟中, 谢云, 邱珍珍, 张忠波

(广东工业大学 自动化学院, 广东 广州 510090)

摘要: 介绍了由 Siemens 公司推出的新一代工业级 GSM 通信模块 TC35 的主要结构、基本特性, 并利用单片机在 GSM 无线通信网络下对其进行控制, 实现了在航标灯监控中的应用. 经过现场运行证明, 单片机控制系统能实时地监测航标灯的工作状态, 达到系统工业级的品质保证, 并且具有高可靠性、高实时性和维护方便性等优点.

关键词: 单片机控制系统; GSM 网络; 短消息; AT 指令

中图分类号: TN313

文献标识码: A

文章编号: 1007-7162(2006)04-0041-04

航标灯是航道的基础助航设施, 直接影响船舶的航行安全, 但传统的航标灯管理模式落后, 存在实时性差、可靠性与效率较低、费用较高、安全隐患较多等弊端, 已经无法适应日益繁忙的航道运输所提出的高质量安全航行的需求. GSM 是目前全球最成熟的数字移动通信标准, 在国内基本达到无缝覆盖, 并且具有音质清晰、通话稳定、传输可靠、容量大、良好的保密性等优点. 短消息业务是 GSM 提供的基于数据分组交换的一项电信业务, 可以免费开通. 由于短信息传输用的是信令信道, 采用存储转发的方式, 不占用业务信道, 因此短信息服务费用低, 传输可靠^[1]. 利用单片机对 TC35 在 GSM 无线通信网络下进行综合开发, 完成了对 TC35 的控制并实现短消息的收发设计和应用. 航标灯监控中心可以实时地监测航标灯的工作参数与状态, 管理航标灯的信息, 帮助航道管理部门快速地掌握航标灯的信息和工作状态, 及时发现故障, 提高航标灯的可靠性和可用性, 增强航道航行的安全性, 提高航道管理效率. 同时, 大大地减少了航标灯的维护费用, 降低航标灯管理人员的劳动强度, 并能实现航标灯信息的共享, 产生良好的经济效益和社会效益.

1 短消息收发系统的构成

本设计由监控终端和监控中心两部分组成. 监控终端由单片机控制系统和 TC35 模块组成, 单片机通过电路以 9.6 kb/s 的速率和 GSM 网络专用模块 TC35 相连接, 单片机控制系统在上电后完成初始化即进入待命状态, TC35 模块处于接收状态^[2]. 在监控终端与监控中心之间建立通信协议, 当监控终端收到监控中心的指令消息, 立即对消息进行分析, 并实时反馈航标灯当前工作状态和相关信息. 如果航标灯出现故障, 监控中心就发报警消息给相关负责人, 从而能及时地对航标灯进行维护、检修. 在监控中心, 将 TC35 终端模块与 PC 机相连 (通过 RS232 接口, 同时 TC35 终端模块支持 GSM AT 指令集合), 就可以通过自行编制的短消息收发软件, 利用 PC 的超级终端功能实现短消息收发. 短消息收发系统的硬件框图如图 1 所示.

收稿日期: 2006-01-05

作者简介: 梁伟中 (1982-) 男, 硕士研究生, 主要研究方向为计算机网络与监控技术.

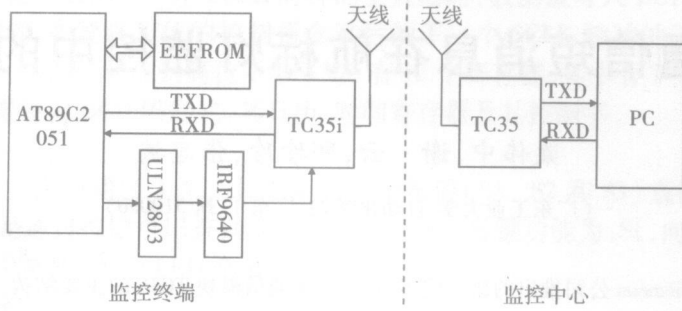


图 1 短消息收发系统的硬件框图

TC35 i模块接口通过 40 脚的 ZIP 连接器与外围电路连接, 插座的功能引脚包括的直流电源引脚、启动引脚、标准的 RS- 232 通信接口和 SM 卡引脚. 相应的外围电路有电源电路、开关启动电路 (RF9640)、SM 卡电路和指示灯电路^[3]. TC35 i模块外围电路如图 2 所示.

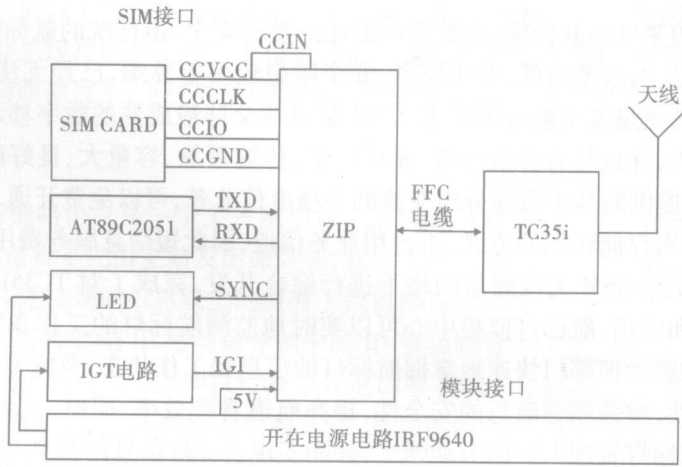


图 2 TC35 i模块外围电路

电源电路为 TC35i模块提供峰值为 2 A 的 5 V 电压. 开关启动电路 (RF9640)在模块加电后, 在 /IGT引脚施加一个下降沿时间小于 1ms 宽度至少为 100ms 的低电平信号, 且启动后 /IGT引脚应保持高电平 (3.3 V). 驱动 IGT 时 TC35 i供电电压不能低于 3.3V, 否则 TC35 i不能激活启动. LED 与 SYNC 引脚相连, 以此判断模块的工作状态.

TC35 终端模块内置了 TC35 i模块, 同时封装了电源电路、启动与关机电路、数据通信电路、语音通信电路、SM 卡电路、指示灯电路等外围电路.

系统利用单片机 AT89C2051 的串口与 TC35 通信, 充分利用芯片的接口资源, 减少系统复杂性, 易于实现, 并且成本很低.

2 单片机控制系统对 TC35 i模块的控制

TC35 i的数据通信接口为 RS- 232 串行接口, 工作在 CMOS 电平 (2.65 V), 使用 /TXD 和 /RXD 两个引脚与单片机通信, 支持标准的 AT 命令集. 单片机可以通过正确的 AT 指令对 TC35 i

模块进行初始化和短消息的接收发送控制.对短消息的控制共有 3 种模式: Block 模式, PDU 模式和 Text 模式.在本设计中,监控终端发送和接收的信息全部都是英文字符和数字,不含中文字符,故采用相对简单的 Text 模式收发短信,以简化单片机的控制程序.单片机通过以下系列 AT 指令对短消息进行控制.

2.1 AT 命令初始化

AT 命令集中的所有命令必须以前缀“AT”或“at”开头,使用回车符 (< CR >) 结束命令.命令正确执行后,会返回参数字符串和“OK”,出错则返回“ERROR”和错误信息码^[4].

设置短消息中心: AT+ CSCA = “ + 8613800200500” < CR > (短消息中心); 注意短消息中心号码可能因不同手机或不同区域而不同,在初始化命令中可以使用 AT+ CSCA = ? 来读取当地的短消息的服务中心号码.如果短消息中心号码改动了,在使用“AT+ CSCA”语句时, TC35 必须要重新启动,否则不能正常工作.

设置短消息到达自动提示: AT+ CNMI = 1, 1, 0, 0 1 < CR >, 设置短消息到达提示,当短消息被接收,将获取指令: + CMTI “ SM”, NDEX(信息存储位置).

2.2 收发和删除短信息

在 Text 模式收发英文短信,短信的内容采用“GSM”字符集,可以直接发送而无需经过编码转换^[5].监控终端发送和接收短信息的具体 AT 命令如下:

1) 发送短信息

```
AT+ CMGF = 1 < CR >           / 设置短信息格式为 Text 模式
AT+ CSCA = 短信服务中心地址编码 < CR > / 设置短信服务中心号码
AT+ CMGS = 手机号码编码 < CR >      / 发送短信
> 短信内容 (GSM 编码)           / 收到“>”响应后输入短信内容
< ctrl- Z >                   / 短信内容结束,确认发送短信
```

2) 接收短信息

```
+ CMG I “ SM”, 短信息记录号       / 新短信到来指示
AT+ CMGR = 短信息记录号 < CR >    / 阅读一条短信
返回: + CMGR: 短信内容 (GSM 编码) / 返回短信的内容
```

3) 删除短信息

```
AT+ CMGD = 短信息记录号 < CR >    / 删除一条短信
返回: < CRLF > OK < CRLF >
```

初始化单片机的串口后,通过串口将上述的命令送到 TC35 模块就可以实现短信息的发送和接收.

3 TC35 模块与 PC 机通信

TC35 模块通过 RS232 将终端与 PC 机串行口相连.打开超级终端,选择直接串行口连接,端口参数设为 9600 bit/s 无校验,数据位 8 停止位 1.点击超级终端工具上的呼叫按钮,输入 AT 后回车,屏幕上如果出现 OK 则表明计算机与 TC35 模块连接成功,这时就可以输入各类 GSM AT 命令.控制中心从而实现控制 TC35 终端 Modem 通信.监控中心信息处理软件的方式,由于监控中心同样使用 GSM 无线终端,因此可以利用它提供的串口通信方式与 AT 命令采用高级语言(如 VB, Delphi VC 等)的串口通信实现^[6].

4 结束语

该系统通过现场运行,在监测过程中,单片机控制系统发现航标灯发生电池欠压、灯质异常、熄灯以及其他设备故障时,会自动进行报警,显示故障的类型,提示管理人员采取相应的措施,并通过短信方式将故障信息发送到指定的负责人的手机上.有了该系统,航道管理部门可以轻易地掌握航标灯的工作状态和相关信息,做到及时、有针对性地对航标灯设备进行维护与检修.

参考文献:

- [1] 谢希仁. 计算机网络 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2004
- [2] 李华. MCF51 系列单片机实用接口技术 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1993
- [3] 胡蕾, 鲍强. TC35 GSM 模块在无线传输系统中的应用 [J]. 现代电子技术, 2005(19): 34-35
- [4] 汉泽西, 吕飞. GSM 网络 AT 指令仿真系统的研究与开发 [J]. 现代电子技术, 2005(17): 9-11
- [5] 叶丹霞, 王家礼. GSM 模块 TC35 及在远程监控系统中的应用 [J]. 现代电子技术, 2005(5): 62-64, 67.
- [6] 邱建新, 赵小红. 基于移动通信短消息的无线智能监控系统 [J]. 电子技术, 2002(11): 39-40

Application of Short Message of Mobile Communication in Pharos Control

LIANG Wei-zhong XIE Yun QIU Zhen-zhen ZHANG Zhong-bo

(Faculty of Automation Guangdong University of Technology Guangzhou 510090 China)

Abstract The thesis introduces the characteristics and architecture of TC35 module, a new industry GSM communication module produced by Siemens which is controlled by a microprocessor in GSM Wireless Communication Network and applied in pharos control. Testified by on-spot function, this microprocessor control system can realize real-time supervision of the working status of the pharos and achieve industrial standard credibly, and it has special properties of high reliability, convenient maintenance and good stabilization.

Key words microprocessor control system; GSM Network; short message; AT instruction