

基于 3G 的航标自动遥测系统的建设

Construction of navigation mark auto remote telemetry system based on 3G technology

束梅玲 (常州轻工职业技术学院 213004)
 陆 颖 (天津大学精仪学院 300072)
 陆 兵 (常州市三晶数据技术有限公司 213015)

摘要:本文对航标人工维护的现状进行了分析,给出采用 GSM、GIS、GPS(简称 3G)构建航标自动遥测系统的总体设计思想和实现方法。通过该系统,管理人员可以用手机、座机或计算机随时、随地掌握航标实时情况,航标发生异常时自动报警。实现了省、市、县三级智能化管理模式。

关键词:3G 航标灯 遥测 航标管理

1 引言

航标灯日常管理的质量将直接影响船舶的航行安全,为了保证航标始终处于良好的工作状态,目前的人工查标方式必须做到每周 1 次,每月夜航 1 次,日复一日,不能间断。人工管理航标存在的主要问题是维护人员劳动强度大、成本高、效率低,并且由于不能实时了解航标工作情况,这样就极有可能存在安全隐患。

采用计算机技术、计算机网络技术、3G(GSM+GIS+GPS)技术实现了一种可行、可靠、先进的智能化遥测管理模式,以此代替人工来管理和维护航标。通过航标自动遥测系统,管理人员可以随时、随地用手机、座机或计算机实时掌握任何航道中的任何航标灯的当前工作情况和主要技术参数如电池电压、工作电流、闪光次数、周期、太阳板充电电流和灯体位置等。如果航标有技术故障或被盗或被撞或偏离安装位置等不能保证行船安全的情况发生,遥测系统会向指定的管理部门和管理人员发出报警。系统同时支持向社会开放航标语音查询业务。

2 系统组成结构

2.1 系统总体结构

系统按功能划分成遥测控制、数据通信、信息处理三大部分(参看图 1),其中遥测控制部分包括航标自动遥测装置、航标遥测微机机顶盒、遥测装置工作电源、充电装置及构件、移动和固定电话等组成。数据通信部分由 PSTN 公用电话网、GSM 全球数字移动电话系统、GPS 卫星定位系统组成。信息处理部分主要是由航标自动遥测管理系统、GIS 地理信

息系统等组成。

省、市、县管理站一般采用 PC 机,每个 PC 机通过各自的 MODEM 与 PSTN 相连、通过各自的机顶盒与 GSM 相连、通过各自的网络适配器成为 VLAN 的一个节点。整个系统以 GSM+GIS+GPS+VLAN+PSTN 技术构建的平台为核心,技术上具有先进性。

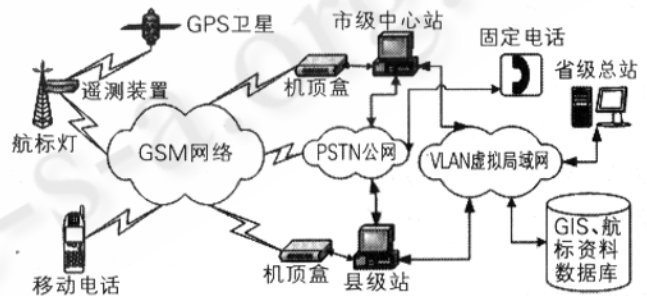


图 1 系统总体结构示意图

2.2 自动遥测装置结构

自动遥测装置以 AT89C2051 系列单片机为内核对数据进行采集和处理,这些数据主要有 GPS 定位坐标、航标灯技术参数和标体被撞的感应信息等,通过装置内的 GSM 模块实现远程遥测遥控(参看图 2)。

装置中的 GSM 模块在接收到手机或座机或 PC 计算机发送的查询请求后,立即将航标当前工作情况回送给查询方,如果是浮标,则装置通过 GPS 模块获得标体当前位置,回送的信息可根据查询方式由装置自动决定是采用语音回送还是短信回送。装置中可存储有 4 个或 6 个报警电话号

码(由管理人员通过 PC 机设置),当航标发生异常情况时,装置会自动定时循环向报警号码拨号发出语音或短消息报警提示,当有一个被接听,其他电话就不再振铃,航标维护人员从来电显示、语音、短消息中明确知道哪个航标出现了何种异常情况。

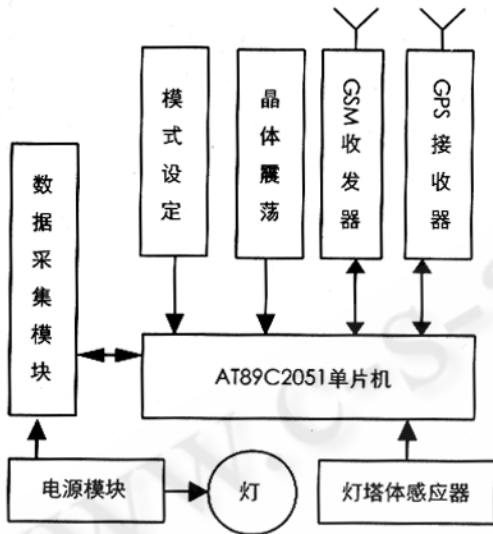


图 2 自动遥测装置结构

装置中有一定规模的存储空间,用于存储定时采集到的航标工作数据,此数据供 PC 管理机读取。

自动遥测装置处于野外偏僻空旷的水域中,工作环境较恶劣,设计时考虑了防潮、防高低温、防雷和防盗等指标要求。

2.3 遥测装置工作电源

自动遥测装置要求有稳定可靠的工作电流。系统采用自行开发研制的连体 12AH/48V 少维护镍镉蓄电池,可确保在无外来充电情况下连续工作一个月。

2.4 充电装置及构件

充电装置负责给蓄电池充电,电力能源来自太阳能。太阳能板采用外协单位专门为本系统研制的 4W/7.2V 小规格型号产品。太阳能板的工作状态被遥测装置监控。

2.5 航标遥测微机机顶盒

机顶盒主要有单片机和 GSM 模块组成(参看图 3),GSM 模块通过 GSM 网络负责与自动遥测装置联络通信,向自动遥测装置发送指令,接收自动遥测装置发送的数据。机顶盒与自动遥测装置之间的数据通信采用 GSM 短信

(SMS)方式进行。

单片机负责从 PC 机接收指令和数据,将遥测数据传送给 PC 机,微机机顶盒与 PC 之间采用 RS-232-C 串口通信。

当 PC 机上的应用软件启动后,自动与机顶盒握手联络,链路成功建立后,机顶盒就从所管辖的航标遥测装置中读取航标定时遥测数据并传给 PC 机。

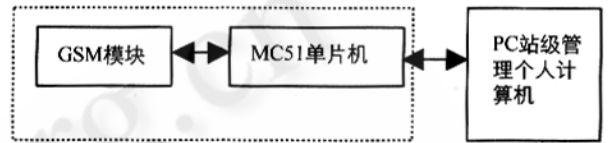


图 3 微机机顶盒

2.6 航标自动遥测管理系统(软件)体系结构

2.6.1 软件模型设计

由于省交通系统已经建成虚拟局域网,要求软件运行在 100M 的 VLAN 上,本系统客户端功能要求繁多,界面结构复杂,所以软件结构采用 C/S 模式。在此基础上按省、市、县三级管理模式设计(参看图 4)。各种数据逐级上报,一般上报的资料主要有航标技术数据、航标维护等各种报表,系统同时支持上级对下级逐级管理。

总站有一个,设置在省航道局,中心站有多个,一般设置在各地级航道管理处,分中心站分别设置在各县航道站。总站汇总下属所有航标灯的运行情况(包括当前和历史记录)和市级资料、报表,并有数据存储、打印和查询功能,负责全省航道电子图的管理。中心站负责下属航道站的管理,航标的实时监控,航标维护资料、报表管理,本市航道图管理,向省级汇报情况和对社会公示。分中心站负责随时了解航标运行情况,及时维护、修理。

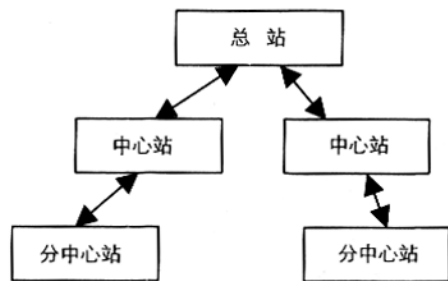


图 4 三级管理模式

2.6.2 数据存储结构

系统需要存储的最主要数据有航标资料以及航道电子

地图数据。在所有信息数据中,电子地图(或叫空间数据)的数据量非常庞大,其他数据如航标和航标维护资料等数据量相对较少。本系统采用的数据存储方案是:除了空间数据,其他所有数据都集中存放在数据库服务器中。对空间数据存储采用集中与分散相结合的方法——既全省航道电子地图存放在数据库服务器,同时在客户端镜像存储各自管辖航道的电子地图,如果主数据发生变更,则其对应客户端中的空间数据也必须保持同步更新。

实践证明,这种存储结构能够满足三级管理要求,最大程度地减少了地图数据产生的网络流量,提高了客户端电子地图显示速度。

2.6.3 软件基本模块划分

软件开发及使用平台为 Win2K,前端需要与较多的串口设备如机顶盒和 MODEM 打交道,所以采用 VB 做为开发工具,用 MSComm 控件进行串口通信操作。数据库:交通系统统一要求使用 Oracle9i, GIS 平台为:MapInfo 和 MapX。软件基本模块可划分为航标端遥测子系统、市(县)端用户操作子系统和省级用户操作子系统(参看图 5)。软件按模块可分为:

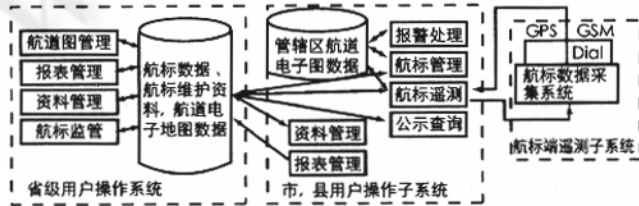


图 5 软件基本模块结构

(1) 航道图管理模块。提供航道电子地图数据的录入、图层编辑,修改等,数据的格式转换。

(2) 航标管理模块。航道电子地图的显示、缩放,航标在界面中的动画显示,航标的增加、命名、改名、删除、定位等。

(3) 资料管理模块。航标档案管理,船艇资料管理,维护人员管理,相关文件、法规管理。

(4) 航标遥测模块。负责通过机顶盒与自动遥测装置通信,实时和定时读取航标工作数据。

(5) 航标监管模块。监督管理下级单位航标工作和维护情况。

(6) 报表管理模块。提供与航标管理有关的各种明细和汇总报表,如航标维护记录表、航标技术汇编、航标工作统计表等。

(7) 公示查询管理模块。面向社会,处理社会人员通过电话对航标资料的查询,查询结果以语音形式播出。支持语音编辑功能。

(8) 报警处理模块。语音报警提示,报警航标界面定位指示、红色醒目显示等。支持报警语音编辑功能。

3 系统应用情况

本系统从建设到投入使用历时 1 年,系统的应用使航标日常管理、航标资料管理完全达到无纸化办公。由于硬件系统采用先进的低功耗、高可靠性器件,使整机微型化,运行费用低廉,整个系统运行稳定、可靠。航标维护人员在任何地方任何时间通过手机或座机或 PC 机掌握管辖区域内的航标实时数据,异常情况及时报警。

由于航标 24 小时处于无线自动监控下,航标人员现场检查维护航标每月不超过一次,与以往每月 4 次相比,大大减轻了航标工作人员的劳动强度。管理方式也因此由分散的人工管理变为集中自动管理,年节约费用 200 多万元。

4 结束语

利用高科技手段对航标进行日常管理和维护可以极大地降低人员劳动强度及费用开支,为航标管理从粗放型、人工型向集约型、技术型的转变提供了必要的技术支持,促进了航标管理事业向管理立体化、反应快速化、航测自动化、管理规范化目标的发展。

参考文献

- 1 周德泽、袁南儿、应英,计算机智能监测控制系统的设计及应用[M],清华大学出版社,2002。
- 2 王家耀著,空间信息系统原理[M],北京科学出版社,2001。
- 3 马明建、周长城,数据采集与处理技术[M],西安交通大学出版社,1998。
- 4 飞思科技产品研发中心,ORACLE9i 数据库高级管理[M],电子工业出版社,2002。
- 5 许绍全、张华海, GPS 测量原理及应用[M],武汉测绘科技大学,1998。
- 6 吴时霖等译,数据通信与网络[M],北京机械工业出版社,2001。