

基于GPRS的扫路车GPS车辆定位监控系统设计

Design of GPRS Based GPS Vehicle Positioning and Monitoring System for Sweepers

徐 宁¹, 钟汉如²

XU Ning¹, ZHONG Han-ru²

1. 广东建设职业技术学院 机电工程系, 广东 广州 510450

2. 华南理工大学 工业装备与控制工程学院, 广东 广州 510640

1. Department of Mechanical and Electrical Engineering, Guangdong Construction Vocational Technology Institute, Guangzhou 510450, Guangdong, China

2. School of Industrial Equipment and Control Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510640, Guangdong, China

【摘要】 通过借助GPRS无线网络将车载GPS智能终端和地理信息系统结合在一起, 实现对作业车现场定线行驶的扫路车进行车辆自动定位和实时智能化监控管理, 达到远程智能化管理的目的。实际应用表明: 该系统可显著提高环卫企业的信息化管理水平和工作效率。

【Abstract】 The vehicle-loaded GPS intelligent terminal and geographic information system is combined with help of GPRS so as to proceed the auto positioning and real-time intelligent monitoring management of sweepers whose route have been chosen, and finally reach the goal of remote intelligent management. The practical examples indicate that this system can remarkably improve the level of information management and working efficiency of sanitation corporations.

【关键词】 扫路车; 通用分组无线业务; 全球卫星定位系统; 设计

【Key words】 sweeper; GPRS; GPS; design

中图分类号: U418.3

文献标识码: B

文章编号: 1000-033X(2008)06-0054-03

0 引言

扫路车是近几年发展起来的重要的路面养护专用环卫车辆之一。随着城市智能交通系统 (ITS, Intelligent Transportation System) 的迅速推广和飞速发展, 环卫运营管理部门为进一步提高企业调度监控管理水平, 更加科学、有效地对现场作业的车辆和人员进行实时监控和管理, 提高清扫作业效率和作业质量、降低运营成本, 强化车辆安全管理, 全面提升环卫公司的数字化、信息化程度和作业管理水平, 都希望能实时获取运营中的环卫清扫车辆的位置信息和作业状况信息, 直观地了解车辆的运行情况。这就要求新型扫路车要有一套较为完整的远程监控、指挥、调度、管理信息系统。为适应市场需求, 针对环卫清扫行业车辆运行区域广

阔的特点, 避免清扫过程中驾乘人员出现违规驾驶、超速驾驶、超范围驾驶、擅自改班改线、随便停放、清扫作业责任心不强、清扫质量达不到要求以及作业途中私拉货物等违规行为, 解决以往环卫企业在运营车辆的稽查管理中中对驾乘作业人员的各种不规范行为难以取证、管理的难题, 本文在新一代扫路车的设计中应用了GPS车辆定位监控系统。

1 GPS概述

全球卫星定位系统(GPS, Global Position System)是美国从20世纪70年代初在“子午仪卫星导航定位”技术的基础上历时20余年、耗资近200亿美元建成的具有全球性、全能性(海洋、陆地、航空与航天)、全天候性优势和高精度连续导航与定位能力的新一代卫星导航定位、定时、测速系统。

GPS由空间星座、地面监控和GPS接收机3部分组成。空

基金项目: 广东省粤港关键领域重点突破项目(2004A10403023)

间星座由均匀分布在6个轨道面内的21颗高轨道工作卫星和3颗在轨备用卫星组成,记作(21+3)GPS星座。各轨道平面相对于赤道平面的倾角为55°,轨道平面间距60°,轨道平均高度约为20 200 km,运行周期为718 min。每一轨道平面内各颗卫星升交角距相差90°,任一轨道上的卫星比西边相邻轨道上的相应卫星超前30°。每颗卫星每718 min(恒星时)沿近圆形轨道绕地球1周^[1],由星载高精度原子钟(基频 $F=10.23$ MHz)控制无线电发射机在“低噪音窗口”(无线电窗口中,2~8区间的频区天线噪声最低的一段是空间遥测及射电干涉测量优先选用频段)附近发射 L_1 、 L_2 2种载波,向全球的用户接收系统连续地播发GPS导航信号。GPS工作卫星组网保障全球任一时刻、任一地点都可对4颗以上的卫星进行观测(最多可达11颗),实现连续、实时地导航和定位。地面监控主要控制整个系统和时间,负责轨道监测和预报。GPS接收机的主要作用是直接实时地计算出测站的三维位置、三维速度和时间。GPS以其定位精度高、覆盖范围广、无盲区、能全天候获取信息、仪器设备轻巧、费用低廉等众多优点而受世人瞩目。国内也有将GPS技术应用于车辆定位监控研究的文献^[2]。对于新一代扫路车的数字化技术装备而言,通过安装车载接收设备接收GPS卫星信号,就可实现对扫路车的实时精确定位。

2 GPRS概述

GPRS(General Packet Radio Service)全称为通用分组无线业务,是在GSM(Global System for Mobile Communications)电路交换方式的基础上发展起来的一种高效无线数据传输方式,是在GSM Phase 2+阶段引入的一种基于GSM系统的分组交换技术,介于2G和3G之间,被称为2.5代网络通信技术,具有传输速率高、系统延时小(其链路建立时间非常短,可小于1 s)等特点。

GPRS无线通信链路基于移动通信服务运营公司的GPRS移动通信公众网,包括MSC基站控制器、SGSN业务支持节点和GGSN网关支持节点。SGSN负责移动性管理和路由管理,GGSN负责在Gi接口连接外部数据网(如互联网、企业网等),提供互联网或企业内部网的访问,在Gi接口设置防火墙以防止来自互联网和企业网的黑客攻击GPRS网络。

本设计选择GPRS作为扫路车车载终端与远端车辆管理监控中心之间的无线数据通信桥梁,主要是基于以下一些考虑:它具有资源利用率高、传输速率高、接入时间短、网络覆盖面广、技术成熟、使用成本低廉等优点。GPRS将数据打包后以分组方式传送,激活GPRS应用后,用户将永远处于实时在线的状态,不存在掉线的问题,类似于一种无线专线网络。其数据通过PDCH信道传输,传输速率最高可达171.2 Kbps,其巨大的数据吞吐量解决了远程实时传递扫路车各种信息的数据传输“瓶颈”问题。虽然它可以保持永远在线,但只有产生数据通信流量时才计费,即根据用户上

网所下载以及上传的数据量作为计费标准,是一种面向使用的计费,计费方式更加科学合理,更符合环卫企业的实际需要。此外,GPRS网络支持TCP/IP协议,因此非常容易和现有的Internet应用技术及平台整合,使用户可以直接访问Internet站点^[3-6]。

GPRS无线数据传输服务模式的实现方法为:扫路车车载单元的GPRS无线通信模块将包括GPS扫路车定位信息、作业信息在内的GPRS分组和专用APN信息经基站发送到SGSN,SGSN与GGSN进行通信,GGSN对分组数据进行相应的处理,再经DDN专用数字电路或Internet路至车辆管理监控中心;来自车辆管理监控中心标识有扫路车车载单元地址的分组数据包由GGSN接收,再转发到SGSN,继而传送到扫路车车载单元。

3 GPS车辆定位监控系统设计

本文设计的扫路车GPS车辆定位监控系统主要由环卫企业设立的环卫车辆管理监控中心、扫路车车载GPS接收终端设备、扫路车车载GPRS无线通信模块和GPRS无线通信公众网络等几个部分组成,其中环卫车辆管理监控中心还包括网关和各种信息服务器。整个系统网络拓扑结构如图1所示。

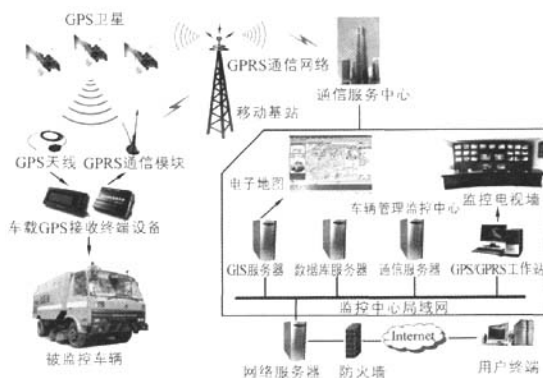


图1 GPS车辆定位监控系统的硬件结构

扫路车车载终端设备设计采用的是深圳华强信息产业有限公司生产的GPS系列产品,主要硬件包括GPS/GPRS主机、天线、免提麦克风、插孔式耳机、锁车继电器、报警按钮、扩音音箱以及LCD等零部件。

该系统具体可实现GPS全球卫星定位、车载免提通话、密码防盗报警、抢劫遇险报警、遥控锁油锁电、报警语音监听、车辆实时位置监控、行驶记录查询、网上查询位置、手机查询位置、中文短信接收、短信语音提示、终端故障报警、终端自检、医疗或信息救助、主电切断报警、非法开门报警、非法点火报警、作业车辆越范围报警、远程遥控设防撤防、电瓶电压检测、私密功能、通话限制、修改LCD菜单、双监控中心功能、作业车辆超速报警、在线升级、远程功能设置等多项功能。

4 扫路车远程监控工作过程的实现

当扫路车开往指定区域进行清扫作业时,其车载终端设备上的GPS卫星接收模块采集GPS卫星发送的星历定位信号数据,根据至少4颗卫星的导航电文,经过计算后得到扫路车当前所处的地理位置(经度、纬度、高度)、时间和运动状态(速度、航向)等信息。这些信息通过ARM嵌入式系统的处理之后,由GPRS无线通信模块向上发送到GPRS公众无线移动通信网络平台,最终发送至环卫车辆管理监控中心。

GPRS无线通信网络根据相应的协议在扫路车车载终端和接入Internet网的车辆管理监控中心之间建立一条支持TCP/IP的数据通道。车辆管理监控中心通信服务器接收通过这条数据通道传送来的远程清扫作业车辆的各种信息并存入数据库。车辆管理监控中心还可以通过该通道向远程作业车辆发送各种控制命令和管理信息。

利用车载移动端的车载移动电话功能,车辆管理监控中心与远程清扫作业车辆的司机可进行双向通话,用于对扫路车下达各种监控、调度、指挥指令,以保证作业管理达到最佳效果。

GIS(Geographic Information System)地理信息系统是地图数据管理系统,是在计算机硬件、软件系统支持下,对整个或部分地球表层空间的有关地理分布数据进行采集、存储、管理、运算、分析和可视化表达的信息处理与管理信息系统。它以地理空间数据为基础,在计算机系统中提供动态的电子地图,并将GPS数据信息准确地显示在电子地图上,直观地显示分布在不同区域的各作业车辆的运行轨迹和当前位置等信息,实时地将各作业车辆的位置信息通过GIS界面友好地显示给用户,达到对所管辖车辆行走路线、作业方式和清扫速度的实时监控。该系统可通过互联网发布,称为Web GIS系统。

所有远程清扫作业车辆的GPS车辆定位信息以GPRS的方式上传,最终在车辆管理监控中心汇总,通过环卫企业计算机局域网进行存储和处理。利用局域网可以将通信、GIS、Web等服务器和数据库互联,在车辆管理监控中心的终端或管理计算机的屏幕上可以实时地显示基于GIS的电子地图以及扫路车的作业区域,为车辆管理人员对所管辖

的扫路车进行远程定位跟踪、远程监控、指挥调度、事故报警等提供直观的信息。

5 结语

该系统在一些环卫清扫部门的实际应用表明:使用GPS监控中心的车辆信息管理系统可以实现对远程作业车辆运行状态的全程数字化、信息化管理,与车辆随时保持双向通信联系,可让运营管理部门、安全保障部门实时掌握在大区域范围内清扫作业车辆的确切位置、车辆工作运行状况以及驾乘人员的行为是否规范等情况,以便对作业车辆进行有效监控,加强对扫路车运行路线及其清扫速度的实时管理,并及时纠正驾乘人员的违规行为。

此外,该车辆信息管理系统还可以实现对扫路车司机等作业人员的远程作业有效考勤,实现环卫企业的全局性资源指挥调度管理和多部门的协同动作。如遇到现场作业车辆或人员发生意外事故时,监控中心的管理人员还可以在第一时间获取有关信息,迅速组织力量投入现场救援,提高了对作业车辆及驾乘作业人员的安全保护。该系统对于作业车辆的防盗防劫也具有重要作用。

参考文献:

- [1] 王晓明,殷耀国,杨自明.全球导航卫星系统的现代化进展[J].全球定位系统,2006,31(4):39-42.
- [2] 刘卫军,李占民,文显武.基于GPS的远程监控系统在工程机械上的应用[J].筑路机械与施工机械化,2006,23(6):62-64.
- [3] 钟章队,蒋文怡,李红君.GPRS通用分组无线业务[M].北京:人民邮电出版社,2001.
- [4] 高旭巍,吴振宇.采用GPRS技术的车载卫星定位系统[J].公路交通科技,2005,22(8):127-130.
- [5] 廖汉秋.无线通讯技术在运调系统的应用[J].城市公共交通,2003,15(2):34-35.
- [6] 陈利燕,夏斌,方元.车载GPS的几种通讯方式及比较[J].农机化研究,2006,28(5):208-210.

收稿日期:2007-11-16

[责任编辑:谭忠华]

查询《筑路机械与施工机械化》稿件处理请访问

<http://www.roadm-china.com>