

无线通讯技术在铁路车号自动识别系统中的应用原理及存在问题分析

李东岳,邢传义

(哈尔滨威克科技股份有限公司,黑龙江 哈尔滨 150090)

摘 要:介绍了 GSM、GPRS、CDMA 传输方式在铁路车号自动识别系统(ATIS)中的应用及应用中存在的问题。通过比较,认定 GPRS 目前最适合车号自动识别系统,并对移动公司与厂家提出一些具体要求。

关键词:铁路车号自动识别系统;GSM;GPRS;监测中心;数据终端

中图分类号:TM25+.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-4852(2010)02-0051-03

Application principle of wireless communication technology in automatic train identification system

Li Dongyue, Xing Chuanyi

(Harbin VEIC Technology Co., Ltd., Harbin 150090, China)

Abstract: The GSM, GPRS, CDMA transmission in the Automatic Train Identification System and applications problems are introduced by comparison, GPRS is currently the most suitable ATIS, and China Mobile and equipment manufacturers make some specific requirements.

Keywords: ATIS; GSM; GPRS; monitoring centers; data terminal

1 前言

铁路车号自动识别系统的工作过程是设在铁道旁边的探测站探测到通过列车后,形成过车报文,通过专用通讯线路,传输到铁路局监测中心,要求实时通讯、实时预报。2009年,在沈阳铁路局管辖内安装的通让线(通辽-让胡路)车号设备,由于地处偏远,配套的有线通讯电缆都没有安装,这就要求探测站与监测中心只有通过无线来传输数据。有三种无线传输方式可以代替专线来传输数据: GSM、GPRS、CDMA。

2 三种传输方式工作原理及存在问题

2.1 GSM 方式工作原理

GSM(Global System for Mobile Communications)移动通信系统主要是由交换网路子系统、无线基站子系统和移动终端设备三大部分组成。

交换网路子系统主要完成交换功能和客户数据与移动性管理、安全性管理所需的数据库功能。

无线基站子系统是在一定的无线覆盖区中由交换网路子系统控制,与移动终端进行通信的系统设备,它主要负责完成无线发送接收和无线资源管理等功能。功能实体可分为基站控制(BSC)和基站收发信台(BTS)。

移动终端设备就是移动客户设备部分,它由两部分组成,移动终端(MS)和客户识别卡(SIM)。

移动终端就是“机”,它可完成话音编码、信道编码、信息加密、信息的调制和解调、信息发射和接收。采用德国西门子公司的无线模块 TC-35。

SIM 卡就是“身份卡”,类似于现在使用的 IC 卡,因此也称作智能卡,存有认证客户身份所需的所有信息,并能执行一些与安全保密有关的重要信息,以防止非法客户进入网路。由于中国移动公司的无线信号在一些偏远地区的接收效果相对好一些,所以采用移动的全球通 SIM 卡。

在沈阳监测中心,主机通过串口与 TC-35 模

块相连,在探测站也有一无线模块。程序中用 AT 指令控制无线模块拨号后相互联通,中心每隔 5min 拨号与探测站通讯,主要目的:(1)校对探测站时间,(2)测试与探测站联络是否正常。当探测站通过列车形成报文后,主动拨号与监控中心连接,连通后发送过车报文。

2.2 GSM 方式在实际应用中存在的问题

(1)并非每次都能正常拨通,而且即使拨通,至少需要 20s 的时间。如果第一次没有拨通或者拨通后中间掉线,则至少要耽误 1min 的时间,这就无法实现实时传输了。

(2)通讯受干扰的情况时有发生,数据传输由此受到影响。

(3)传输数据价格昂贵。由于探测站地处偏远,与监测中心每次通讯的费用相当于打手机时漫游费用,且 GSM 方式按时间收费,如果一次传输数据不成功,再传输第二、第三次的时候,其占用的时间就相当长了。

(4)探测站设备的 9 芯串口并非全串口连接,其中只有 2 脚、3 脚、5 脚、7 脚是正常焊接的,也就是说无法完全正确的控制无线模块,这就出现了一个问题,探测站可以拨号连通中心,但却无法主动断开连接,此时必须靠监测中心挂断连接,探测站通过 AT 指令对 TC-35 无线模块进行复位时,也存在种种缺陷。这个问题具有普遍性,因为一般无人值守的终端设备许多是由单片机组成的,其连出的串口也非常的简单,如果非要与无线模块相连就必须进行二次开发,或者在开发初期就给予考虑。

由于以上原因,说明 GSM 方式传输数据应用在车号探测系统中不合适。

2.3 GPRS 方式工作原理

GPRS (General Packet Radio Service)是通用分组无线业务的简称,能提供比现有 GSM 网 9.6kbit/s 更高的数据率。GPRS 采用与 GSM 相同的频段、频带宽度、突发结构、无线调制标准、跳频规则以及相同的 TDMA 帧结构,支持中、高速率数据传输,可提供 9.05~171.2kbit/s 的数据传输速率(每用户)。GPRS 实现了基于数据流量、业务类型及服务质量等级的计费功能,计费方式更加合理,运用 GPRS 通讯时,只需登录一次网络就可以永远在线,其计费只与传输数据的字节数有关,而且费用低廉,不存在类似长途、漫游的话费问题。

由于采用已经开发成熟的 GPRS 无线模块,所以可以通过探测站的简易串口(并非全串口)与

GPRS 无线模块进行通讯。GPRS 模块经过设置后,开机就会自动登陆 GPRS 网络,无需探测站任何指令控制,对探测站来说 GPRS 传输通道是透明的,GPRS 模块通过移动公司分布在各地的基站登陆到移动分组交换网,分组交换网通过网关进入互联网。监测中心通过铁通的宽带进入互联网,但这里有个要求,就是监测中心的 IP 地址必须是固定的,或者是有固定的域名。因为安装在探测站的无线模块在工作之前所作的配置经把中心的 IP 地址存储在模块中了,当 GPRS 已开机后自动连接的就是监测中心的固定 IP 地址,不仅如此,每次通信因外界信号的干扰而中断后,GPRS 模块会自动与网络连接,此时也需要监测中心的 IP 地址。在探测站与监测中心都联入互联网后就可以相互传输数据。不同 GPRS 模块的厂家提供的模块采用的协议不尽相同,一般是 TCP/IP 协议,有的用 UDP 协议。由于监测中心同时连接多个 GPRS 无线设备,所以在中心的程序中编写了多个线程,每个线程对应一个无线通道,即每个线程与一个相应的 GPRS 模块相连,而且每一个线程都有自己的端口地址,此端口地址也设置在对应的 GPRS 模块中。

2.4 GPRS 方式在实际应用中存在的问题

(1)由于探测站地处偏远,在探测站所在地,移动公司基站发出的信号比较弱,接收不好,经常受到干扰,以至无线模块与中心的链路时有通断,即使移动公司加强基站向探测站方向的信号,此问题也无法彻底解决,因为毕竟对无线传输来说,外界的干扰不好克服。此外还存在无线模块发射信号的功率问题,即使在 GPRS 模块上安装大功率天线,但由于模块自身功率的限制,仍然不能保证通讯正常,更何况大功率天线必须额外定制,且造价不菲。

(2)对于中断后造成的严重后果移动公司不负有责任。

(3)无线模块偶尔有死机的情况发生,此处指的是模块无法自动恢复的死机情况。虽然此种情况出现不多,而且不同厂家的模块表现不尽相同,但死机后必须要派人到现场解决。

(4)移动公司的设备(厂家是诺基亚)自身存在问题,当发生此故障时,无论是重新启动无线模块、通断模块电源,都不能恢复模块与中心的联接,换一张 SIM 卡到模块中,重新启动模块,故障才能排除,而且此时如果再换回原来的 SIM 卡,工作也能正常;此事也可通过与移动公司沟通,由移

动的服务器主机管理人员进行处理来解决。原因是在两个基站交接的地区,从一个基站的管辖范围移动到另一个基站的管辖范围,正常时移动公司的机器负责在两个基站间进行信号切换,但如果此时移动公司的机器切换不好,则出现此类“PAPURESET”(在移动的服务器主机上显示为“PAPURESET”)故障,此种故障并非芬兰诺基亚设备独有,存在非常普遍。

(5)由于通讯时通时断,造成 GPRS 模块不停地登陆 GPRS 网络(每次中断后模块都会自动登陆上网,主动与监测中心连接),这样模块在运用几十天后,就先后出现了故障,无法正常登陆,必须返回厂家维修。

(6)无线模块生产厂家为监测中心提供的动态库也曾经出现过故障,故障出现时通讯中断,而中心程序表面上运行正常,重新启动监测中心主机后,通讯恢复。因此,换成另一个厂家的 GPRS 模块,此模块输出功率大幅提高,虽然效果明显好于前一模块,但不能从根本上保证正常的无线通讯。

2.5 CDMA 方式工作原理

也曾考虑过 CDMA (Code-Division Multiple Access) 的传输方式。CDMA 是电信公司采用的传输方式,在一些偏远地区,通讯效果尚且不如移动公司的,所以现在不能采用。

3 最优传输方式及具体要求

通过上述分析,发现选择无线方式传输数据,在国内的现状下,最适合的就是 GPRS 方式,而选择此种方式,对移动公司与厂家又有若干不同的要求。

3.1 对移动公司的要求

(1)移动公司基站发射的信号在安装无线模块的探测站小房附近必须清晰、稳定,在一些铁路经过的偏远地区,这一点实现起来有困难。

(2)相关部门应与移动公司做进一步的洽谈,因为无线模块传输数据的重要性与责任非比寻

常,移动公司所提供的 GPRS 业务,大部分是为一般人用手机登录网络聊天,而我们传输数据是为了保证行车安全。

(3)无线传输数据从探测站到中心的传输过程中经过的基站数量越少越好。经过的移动设备越少,在移动设备之间信号接替时出错的概率就越低,而且数据传输时间也会缩短。

(4)让移动公司通过专门设备检测探测站所在地区信号的强弱,当然也有简单的办法,那就是用手机在探测站小房中,看手机接收信号的强度。

3.2 对无线模块厂家的要求

(1)要选择发射功率大的无线模块,这样才能给移动模块外接大功率发射天线。即使是普通的天线,其发射的信号也会更强一些。

(2)模块内部的核心芯片应能工作在恶劣环境中,例如外界温度偏高或偏低等条件下都应能正常工作。

(3)模块自身的故障率问题,国内运用 GPRS 方式在工控领域传输数据,时间并不长,许多厂家研制的模块实际上是处于试验阶段,他们主要是买来进口的核心芯片,然后自己设计外围电路,在通讯信号正常的环境中,模块可以正确运行很长一段时间,但在信号微弱的偏远地区,由于通信时通时断,造成模块不断地重复登录 GPRS 网络的操作,会造成模块内部出错的概率大幅提升。

4 结束语

GPRS 无线传输方式在工控领域确实具有很大的运用潜力,由于其造价低廉、无线网络分布广泛,所以以此种方式代替有线通讯,能收到很好的效益,但也存在着许多制约因素,如果是用在实时性不太强、又无太大责任要求、交通不便利的地方,的确可以代替人工操作、节省时间、提高效率,如果运用在类似保证铁路运输安全的具有重大责任要求的领域,则对各方面的条件会有严格的限制。

(编辑:钟 媛)

(上接第 41 页)

经微机化改造后,T2000 型粗糙度仪各项性能指标均达到检定规程的要求,并且已通过黑龙江省计量院的标定,现在已投入到生产使用中,取得了令人满意的测量结果。

参考文献:

- [1] 国家质量监督检验检疫总局.JJF1105-2003 触针式表面粗糙度测量仪校准规范[S].北京:中国计量出版社,2003: 11-14.

(编辑:钟 媛)