

· 专论与综述 ·

基于 GPRS 的 APN 网络通讯技术在环境监控系统中的应用

杨光, 张子凡, 王瑞慧, 欧阳俊

(南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013)

摘要: 介绍了基于 GPRS 的 APN 网络通讯技术, 并将其应用于南京市污染源在线监控系统。实际运行结果表明, 应用该技术可提高数据传输的稳定性、可靠性、安全性和实时性, 是环境监控数据传输的有效通讯手段。

关键词: GPRS; APN; 环境监控系统; 南京市

中图分类号: X84 文献标识码: A 文章编号: 1006-2009(2006)02-0008-03

Application of APN Network Communications Technology in Environmental Monitoring Based on the GPRS

YANG Guang, ZHANG Zi-fan, WANG Rui-hui, OUYANG Jun

(Nanjing Environmental Monitoring Central Station, Nanjing, Jiangsu 210013, China)

Abstract This article introduced the APN network communication technology based on GPRS and studied the application of pollution-control online system in Nanjing. Actual operating results had shown that the application of this technology could improve stability, reliability, security and on-time during the data transmission of environmental monitoring and the technology can be an effective means in the future.

Key words GPRS; APN; Control system of environmental monitoring; Nanjing Metropolis

随着移动通讯和计算机网络的迅速发展, 以电子技术、计算机技术和通讯技术为代表的信息技术在各个领域得到了广泛应用。环境监测是环境保护工作的重要基础和组成, 是环境监督管理的必备手段和技术支持。环境监控尤其是在线自动监控可以有效地促进总量监测、排污收费和污染防治工作, 提高环境管理水平。由于在线自动监控对信息传输的时效性、准确性、安全性有很高的要求, 构建快速、安全、稳定、经济的监控数据传输网络一直是研究人员致力解决的问题。

1 需求分析与通讯方案的选择

在南京市污染源在线监控系统建设中, 一期工程需对 80 多个监控终端(数据采集仪)连接的 170 多个点位实时监测监控, 监测数据要实时发送到监控中心的数据服务器处理, 监控中心根据监控情况实时对相关监测点位下达反控指令。由于监测点分布范围广, 且不少点位处于环境较恶劣的地区, 因而建立一个完整的环境监控系统, 解决分布在各

处的监控点的数据传输问题一直是个难点。随着通讯技术的发展, 经过对多种通讯联网方式试验、探索 and 比较, 发现 GPRS 通讯方式适用于间断、突发性或频繁、少量的数据传输的特点, 较适宜于环境监控系统的数据传输^[1, 2]。经调研了解, GPRS 无线数据传输技术在南京市发展迅速, 网络覆盖率较好, 已在公安、交通、金融、证券、海关等行业应用。基于此, 南京市污染源在线自动监控系统选用中国移动公司 GSM 网 GPRS 无线通讯方式, 并采用 APN 专用网络通道、固定 IP 地址、SM 卡动态 IP 捆绑和宽带上网等技术, 保证通讯性能稳定、安全、可靠。几种通讯方案的比较见表 1。

2 GPRS 与 APN 技术概述

GPRS (General Packet Radio Service) 即通用分

收稿日期: 2005-03-18 修订日期: 2006-01-19

作者简介: 杨光 (1950-), 男, 江苏阜宁人, 高级工程师, 大学, 从事环境自动监测工作。

表 1 几种通讯方案比较

通讯方案	传输速度 $v/(kb \cdot s^{-1})$	监控范围	操作方式	实时性	安全性	可反控性	建设成本	运维要求
电话拨号	56	窄	轮寻	差	较好	差	较高	较低
SM 短信	—	宽	并行	差	较差	差	较低	较高
ADSL	512	窄	轮寻	较好	较好	差	高	较高
GPRS(APN)	21.4~85.6	宽	并行	好	好	好	较低	较低
CIMA	60.5~153	较宽	并行	好	好	好	较低	较低

SMS 短信以 160 字节/包方式发送。

组无线业务,它突破了 GSM 网只能提供电路交换的思维定式,以分组交换技术为基础,采用 IP 数据网络协议,能提供比现有 GSM 网更高的数据传输速率,并可给 GSM 用户提供移动环境下的高速数据业务,包括收发电子邮件、因特网浏览等 IP 业务、PDA 终端接入、综合定位技术等功能^[3]。

GPRS 是分组交换技术,应用了统计复用技术,数据通信按用户数据的传输信息量计费。另外,GPRS 支持 X.25 协议和 IP 协议,对于 GSM 网现有电路交换数据业务(CSD)和短信息业务(SMS)是补充而不是替代。

GPRS 通过在现有 GSM 网络中增加 SGSN (服务 GPRS 支持节点)和 GGSN (网关 GPRS 支持节点),在基站子系统中增加用于无线分组接入的分组控制单元来实现。SGSN 负责移动性管理和路由管理;GGSN 负责在接口连接外部数据网如互联网、企业网,提供互联网或企业内部网的访问。

GPRS 无线传输数据通讯方式用于污染源在线监测自动监控系统具有以下优势:覆盖面广,通讯可靠,免维护;建设周期短,比光纤或专线系统投资少,设备安装方便;全双工设置,容易实现仪器设备反向控制;资费便宜,计费合理;网络接入速度快,提供了与现有数据网的无缝连接,通信质量稳定可靠,永不掉线,通信速率高,实时性好,数据量大。

APN (Access Point Name) 是基于 GPRS 的一种新型高效通讯模式,用来标识 GPRS 的业务种类,目前分为两大类:一是 CMWAP,通过 GPRS 访问 WAP 业务;二是 CMNET,除了 WAP 以外的服务目前都用 CMNET,如连接因特网等。APN 是按照标准的 IPsec 架构设计的 VPN (虚拟专用网)产品,支持动态 IP 地址,形成网状的远程专用网络,可以通过使用动态 IP 接入 Internet 的 LAN 互联。

APN 技术具有很好的安全保密性能。监控中

心可通过 GPRS-DTU 或 APN 专线接入移动公司 GPRS 网络,双方互联路由器之间采用私有固定 IP 地址进行广域连接,在 GGSN 与移动公司互联路由器之间采用 GRE 隧道。基于源和目的 IP 地址通过互联网建立 IPsec 加密隧道,专用 APN 由移动公司配置,监控终端的 SM 卡号和 APN 绑定,用于 APN 专网的 SM 卡仅开通该专用 APN,限制使用其他 APN,普通用户不得申请该 APN,也进入不了专用 APN。移动终端和服务器平台之间采用端到端加密,避免信息在整个传输过程中泄漏。双方采用防火墙隔离,并在防火墙上进行 IP 地址和端口过滤。采用一条 2M APN 专线网络作为监控系统传输通讯方式,即可使系统通讯的实时性和安全性均得到有效保障。

3 环境监控系统通讯方案与 APN 专线网络传输设计

3.1 环境监控系统网络结构

南京市环境监控系统网络结构见图 1。

3.2 通讯网络方案

环境监控系统通讯网络主要由监控终端(数据采集器)、GPRS 模块、传输网络(GPRS 网和 APN 网)、监控中心组成。

监测仪器产生的监测数据(或监控信息)通过输出口传输到监控终端,其中央处理器对数据(或监控信息)处理,按通信协议和约定打包,数据包传送到监控终端内置 GPRS 模块,中央处理器发出通讯指令,内置 GPRS 模块建立通讯连接传输数据。由于在移动公司申请开通了 APN,移动公司在 GGSN 节点上为监控系统专门分配了一个域,并将系统为各监控终端申请的 SM 卡绑定在此域内。监控终端内置 GPRS 模块的 SM 卡 IP 地址由移动公司分配,当监控终端 SM 卡在 GGSN 上登录时,GGSN 需核对 SM 卡号码及 APN 名称,正确无误后,将分配动态私有 IP 地址(该私有 IP 地址属于监控系统专用,保证数据采集终端的 SM 卡可在申请通讯时随时获取 IP 地址)。根据监控终端请求得到的 APN,SGSN 向移动 DNS 服务器发出查询请求,找到与监控系统数据服务器连接的 GGSN,并将监控终端通讯请求通过 GTP 隧道封装送给 GGSN,数据通过系统专用的接入路由器,经 2M 专线接入移动公司专线接入路由器,经 Internet 网登录到系统内部网络数据通讯服务器(固定私有 IP

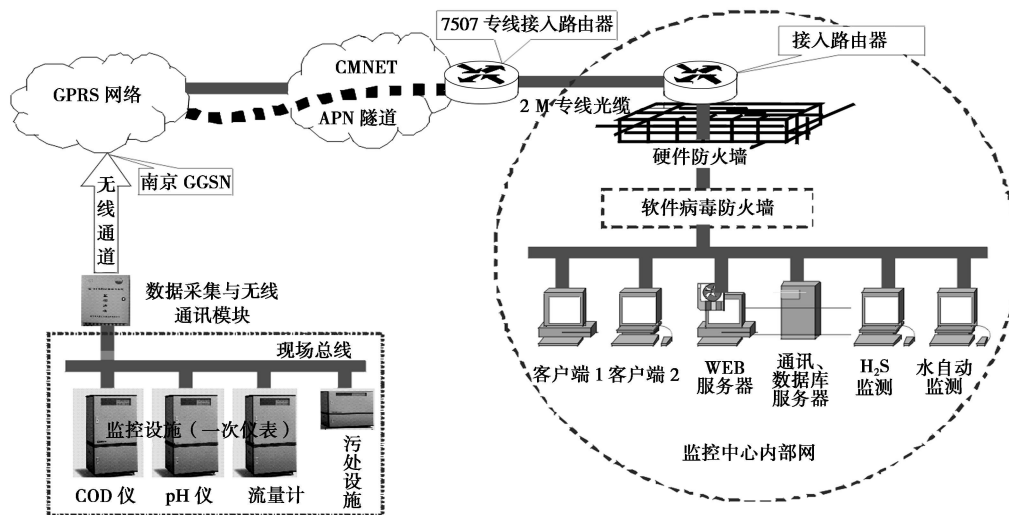


图 1 南京市环境监控系统网络结构

地址), 完成监测数据 (或监控信息) 传入监控中心的过程。同样原理, 反控指令可以逆向传输到监控终端, 监控终端执行相关操作或向监测仪器发出操作指令。监控中心数据通讯服务器上安装 GPRS 数据采集软件 (上位机软件), 监控终端安装下位机软件, 协调和执行整个数据通讯功能^[4]。

采用基于 GPRS 的 APN 网络作为通讯传输的南京市污染源在线监控系统, 经过两年多的研究、试点和使用, 取得了较好的效果, 与以往采用或试验的通讯传输方式相比, 在数据传输稳定性、可靠性、安全性、实时性方面都有了质的改进。不同通讯传输方式的系统使用情况比较见表 2。

表 2 不同通讯传输方式的系统使用情况比较

系统名称	通讯传输方式	连接点数	使用情况
空气质量自动监测系统	自建无线通信电台	11	早期实用系统, 信号覆盖难以满足需求, 误码率高, 维护成本高, 现已停用
污染源监控系统	电话线拨号	68	前期实用系统, 接通率低, 实时性差, 监控及维护工作量大, 现已停用
污染源监控系统	SM S	3	试验系统, 传输信息量受限, 实时性差, 反控功能难实现, 未正式投入使用
污染源监控系统	Cable modem	3	试验系统, 可靠性较差, 易遭受黑客攻击, 传输速率不稳, 未正式投入使用
污染源监控系统	GPRS APN 专网	95	现用系统, 使用效果满足预期要求, 计划进一步完善功能和扩充监控点位

4 结语

南京市污染源在线监控系统经过一年多的运行考核, 传输数据和相关指令百余条, 正确率符合要求, 未发生异常攻击现象, 在环境管理和环境执法工作中发挥了积极作用, 是环境监测尤其是污染源监测实现自动化的成功尝试。实际应用情况也证明, 基于 GPRS 的 APN 网络通讯技术是环境监测监控数据传输的有效通讯手段。

[参考文献]

- [1] 赵亮, 黎峰. GPRS 无线网络在远程数据采集中的应用 [J]. 计算机工程与设计, 2005(9): 294-296.
- [2] 韩冰, 李芬华. GPRS 技术在数据采集与监控系统中的应用 [J]. 电子技术, 2003(8): 26-29.
- [3] 曾伟, 郑建勇, 胡敏强. GPRS 无线通信在监控装置中的应用研究 [J]. 电力自动化设备, 2004(9): 41-44.
- [4] 汤震宇, 周金陵. 基于 GPRS 网络构建分布式远程测控系统的研究 [J]. 微计算机信息, 2004(12): 31-32.

本栏目责任编辑 姚朝英