

文章编号: 1006-4354 (2005) 06-0023-03

# 基于 GPRS 的加密自动气象站组网

吕东峰<sup>1</sup>, 李社宏<sup>2</sup>

(1. 陕西省气象局, 陕西西安 710014; 2. 渭南市气象局, 陕西渭南 714000)

**摘要:** 简要介绍 GPRS 技术的发展、特点, 用 GPRS 实现加密自动气象(雨量)站组网通信的优势和组网方案, GPRS 成为气象信息传输有效的辅助手段, 应用 GPRS 技术可以弥补现有气象信息网络资源的不足。

**关键词:** GPRS; 气象自动站; 雨量站网; 通信

**中图分类号:** P415.12

**文献标识码:** B

目前陕西省气象部门地面气象观测站共 99 个, 已经建成运行的自动气象站 66 个, 陕西省地形复杂, 南北横跨三个气候带, 现有的气象站网在空间密度和观测频次上, 远不能适应中小尺度天气系统的监测要求。按照规划, 陕西正在建设加密气象(雨量)站网, 预期目标是加密雨量站约 2000 个, 达到每个乡镇一个, 并逐步升级改造为自动气象(雨量)站。目前, 已在二华夹槽南山支流、太白山区、西汉高速公路沿线和秦岭立体气候监测等布设加密自动气象(雨量)站 35 个, 西安、渭南、咸阳、商洛、宝鸡、延安、榆林等市气象局布设的且能够观测运行的人工雨量站达 330 个, 加密气象(雨量)站网已成为基本气象站网的重要补充, 成为中小尺度天气监测不可缺少的部分, 在气象业务服务工作中发挥着越来越重

要的作用。从加密气象(雨量)站网信息传输方式来看有使用 GPRS 方式的, 也有使用短信方式和 PSTN 电话拨号方式。陕西常规气象站信息采集由各气象观测站, 通过具有双路由的气象宽带广域网(2 路 2 MB SDH)实现向省级气象中心传送采集数据。采用专线方式可充分保证气象站数据传输畅通、完整, 缺点是月租费太高; 采用 PSTN 电话线传输数据, 按时间计费, 费用也不便宜, 尤其在偏远和高山地区, 电话线路质量差, 数据传输可靠性差; 采用短信方式信息传输的实时性难以得到保证; 与短信方式比较, 由于 GPRS 具有实时在线、无时延, 是加密自动气象(雨量)组网通信的最佳选择。

## 1 GPRS 发展现状

GPRS (General Packet Radio Service 通用分

收稿日期: 2005-08-08

作者简介: 吕东峰 (1967-), 男, 陕西渭南人, 大学本科, 高工, 从事通讯网络和管理工作。

89%, 可以认为预报模型是可信的。

## 4 小结

在目前生产力水平下, 气候变化是制约线辣椒产量主要因素之一。就渭北西部生产条件而言, 以 4 月和 7 月的气象条件及伏期高温天气、线辣椒成熟期气温对产量的影响最大。

建立了产量预报模式, 通过了  $F$  检验和试预报, 误差小, 可以投入业务使用。

## 参考文献:

- [1] 邓聚龙. 灰色系统基本方法 [M]. 武昌: 华中理工大学出版社, 1984.
- [2] 欧阳海, 郑步忠, 王雪娥, 等. 农业气候学 [M]. 北京: 气象出版社, 1990.
- [3] 魏淑秋. 农业气象统计 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1985.
- [4] 庄灿然, 吕金虎, 梁耀琦. 中国干制辣椒 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1995.

组无线业务)是在现有 GSM 网络上发展的新的分组交换数据应用业务。GPRS 是全球移动通信网络技术向第三代移动通信(3G)演进的主流技术和重要里程碑,被称为 2.5 代移动通信。GPRS 抛弃了传统的独占电路交换模式,采用分组交换技术,每个用户可同时占用多个无线信道,同一无线信道又可由多个用户共享,有效地利用了信道资源,带宽最高可达 171.2 Kb/s。

目前陕西移动的 GPRS 覆盖了全省所有乡镇,实际应用带宽约 20~40 Kb/s,特别适合气象、水文等行业各种中低速率远程监测的突发通信需求,完全取代传统的有线 MODEM、X.25、数传电台、短信等通信方式。GPRS 采用 TCP/IP 协议,非常容易和现有 INTERNET 技术及应用平台整合,将使各种 IP 技术与服务同移动通信技术相结合,为各种设备的互联互通提供极大的方便,也为用户提供高速高质的移动数据通信业务。

## 2 用 GPRS 组网的优点

中国移动 GPRS 系统可提供广域的无线 IP 连接。在移动通信公司的 GPRS 业务平台上构建加密气象(雨量)站组网通信传输系统,实现气象信息采集点的无线数据传输,可充分利用现有公用网络资源,缩短建设周期,降低建设成本的优点,且设备安装方便、维护简单。

### 2.1 覆盖范围广

构建气象信息采集传输系统要求数据通信覆盖范围广,扩容无限制,接入地点无限制,能满足山区、乡镇和跨地区的接入需求。气象信息采集点数量众多,分布在全省范围内,部分气象信息采集点位于偏僻地区,且地理位置分散。另外,还必须考虑系统扩充的可能,必须具有良好的可扩展性。目前 GPRS 能够满足加密自动气象(雨量)站组网通信对覆盖范围的要求。

### 2.2 组网灵活

GPRS 网络覆盖范围广,对加密气象(雨量)站组网实现信息采集传输提供了极大的灵活性,根据县、市网络和 Internet 资源情况,可以县气象局为中心组网,也可以市气象局为中心组网,还可以省级气象信息中心组网,依托已经建成的气象宽带广域网实现信息传输。

### 2.3 数据传输速率高

每个加密自动气象(雨量)站每次监测数据传输量在 10 Kb/s 之内。GPRS 网络采取了先进的分组交换技术,数据传输最高理论值可达 171.2 Kb/s,实际使用中能达到 20~40 Kb/s。完全满足系统数据传输速率( $\geq 10$  Kb/s)的需求。

### 2.4 系统的传输容量大

加密气象(雨量)站数量众多,系统要求能满足突发性数据传输的需要,中心站要和每一个加密站实现实时连接。而 GPRS 技术能很好地满足传输突发性数据的需要。

### 2.5 通信费用低

加密气象(雨量)站必须与中心随时保持连线状态,而每次数据发送的数据量很小,线路资源利用率很低。传统专线方式建立加密自动气象(雨量)站信息采集传输系统,必须租用专线或电话线连接,平均每个加密气象(雨量)站每月的专线租用费用为 400 元。而 GPRS 采用按数据流量计费方式,资源利用率高,根据已经运行的加密站费用统计,按每小时传输一次加密监测数据,月通信费用 50~80 元。

### 2.6 良好的实时响应与处理能力

与短消息服务比较,GPRS 具有实时在线特性,系统无时延,可满足气象监测系统对数据采集和传输实时性的要求。

### 2.7 安装方便,能防雷击

GPRS 采用小功率短天线,不需要室外架设大天线,安装方便,并克服了以往加密自动气象站有线传输设备和无线电台容易被雷击而损坏和中断通信的情况。

## 3 系统构建

基于 GPRS 的自动气象站组网通信由分布在全省各地的加密自动气象(雨量)站 GPRS DTU(Data Transmit Unit 数据传输单元)、GPRS 传输网络和数据收集中心站组成。GPRS 通信是基于 IP 地址的数据分组通信网络,中心站主机配置固定 IP 地址,各自动站采用 GPRS DTU 与中心站主机进行通信。

### 3.1 自动站

本方案在自动站端采用华创升达 CAWS—

TG02 DTU 作为 GPRS 无线调制解调器通过 RS232 串口与自动站采集器相连, 采用无线公网通讯方式, 为每个自动站在移动公司办理 SIM 卡, 申请一个号码, 接入移动公司的 GPRS 网络, 可实现 GPRS、SMS、GSM 智能互补通信, 实现与加密自动气象(雨量)站的中心站和各观测子站高可靠的数据传输及双向通信, 同时可实现中心站对子站的远程监控与维护。系统硬件为电源、无线通讯、串口、传感器接口、数据存储、工作状态指示、实时时钟、中央控制 8 个功能模块, 中央控制单元采用 ATMEL 的 AVR 系列高级 RISC 指令集的 CPU。系统在管理软件的控制下, 自动将采集器的各项气象数据, 按照设定处理方式进行数据发送、存储管理。多种通信方式可互为备份, 即一种通信方式出故障时, 依靠智能化的可编程中央处理器, 自动切换到另一种通信方式, 保证数据的安全、可靠传输。

### 3.2 GPRS 传输

CAWS-TG02 DTU 具有客户机、服务器功能, 内置 TCP/IP 协议, 可主动请求连接远方服务器通信, 也可以做为服务器接受远方的通信请求。实现完整的实时数据、定时数据、系统信息、测试信号等信息的无线通信传输并能够通过中心站监控维护。

### 3.3 中心站

3.3.1 APN 专线接入 中国移动提供 VPN 业务, 可为加密气象(雨量)站组建基于 GPRS 的虚拟专有数据网络, 中心站经数据专线直接连接至移动公司 GGSN 服务器。通过分配一个固定 IP 地址网段, 地址只能在加密站组网的 VPN 内部之间通信, 不能与其他用户的 VPN 节点通信, 也不能与通过 Internet 接入的用户节点通信。

移动公司可为每台 GPRS DTU 的 SIM 卡分配固定 IP 地址, 终端模块在连接 GPRS 网络后, 在指定网段内动态获得 IP 地址, 中心站与每台终端模块的 ID 号或 IP 地址进行注册和通讯。

接入方法具有数据安全性好, 在用户 VPN 网络内部通信, 与外界任何环节无关; 数据中心数据传输带宽能够保证, 使用数据专线方式, 带宽可达 2 MB; 网络延时小、稳定性高, 直接在 GPRS 网络内部通信, 减少了转接的环节, 也降低了数据传输延时, 能够最可靠地保证数据传输的稳定性, 降低丢包概率。

3.3.2 Internet 方式接入 中国移动 GPRS 网络与 Internet 互联网是无缝连接, 陕西气象部门省、市级都实现 Internet 专线接入, 拥有 Internet 服务器, 并有固定公网 IP 地址, 考虑到服务器的稳定运行, 通常不允许在服务器上安装其他应用软件。通过 NAT 端口映射方式, 中心站可以作为内网中的一台服务器实现与现场采集点 GPRS DTU 实现数据通信。

移动公司也不必为每一台 GPRS DTU 分配固定 IP 地址, DTU 连接 GPRS 网络后, 所分配的 IP 地址是动态的, 数据中心根据每台 DTU 的 ID 号注册和通讯, 不必担心由于 DTU 掉线后上线再次分配的动态 IP 不同而不能与数据中心取得联系。

这种接入方法, 中心站能够提供固定公网 IP 地址, 不必借助 DNS 域名解析服务器。通过 Internet 互联网进行数据转接, 数据安全性、稳定不如专线接入好, 但中心站传输带宽能够保证, 接入成本和费用较低, 而且非常方便。

## 4 结论

采用 GPRS 构建加密自动气象(雨量)站组网通信, 不仅能很好地满足加密自动气象(雨量)站信息采集的需求, 作为网络运营商的移动通信公司也将因此获得业务稳定的集团用户, 符合网络建设和网络应用同步发展的要求。通信费用较低, 接入设备维护简单, 覆盖面广, 组网灵活, 运行稳定, 特别适合组建加密自动气象(雨量)站网。