

# GPRS 无线数据传送在农情监测系统中的应用

郜向阳, 王 库, 李墨雪

( 中国农业大学 信息与电气工程学院, 北京 100083 )

摘 要: 在精准农业的农情监测系统中, 要对各种信息 ( 如 GPS 地理位置信息、土壤信息等 ) 进行传输。为此, 利用 GPRS 模块 Q2406B 和单片机 W77E58, 实现农情监测信息在中国移动 GPRS 网络上的无线传送。该技术使用方便, 成本较低, 可以稳定地传送数据, 有利于大规模监测网络的建立。

关键词: 农业基础科学; 农情监测; 应用; 精准农业; GPRS; W77E58

中图分类号: S126; TP399

文献标识码: A

文章编号: 1003—188X(2006)06—0186—03

## 0 引言

精准农业 (Precision Agriculture) 是近年来国际上农业科学研究的热点领域, 是传统农业与现代信息技术紧密结合的产物。精准农业把传统农业经验型的粗放管理模式转变为科学精确的数字管理模式, 被许多学者看作是 21 世纪中国农业发展的模式之一。精准农业的实质是利用各种类型的传感器、遥感技术 (RS)、地理信息系统 (GIS) 和全球卫星定位系统 (GPS) 等技术所构成的一个数据信息采集、处理和可用于实时实地操作的农业变量管理技术体系。

以往采用的信息处理方式 (如图 1 所示) 一般把信息进行现场获取, 然后处理或在采集点建立工作站, 把所需要的信息通过 Internet 传送到采集检测中心。这种方式耗费的人力和物力相对比较大, 不利于大规模监测网络的建立。

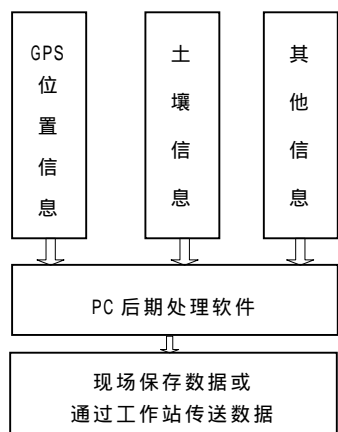


图 1 传统处理信息方法示意图

移动通信的迅速发展为解决这一问题提供了可

收稿日期: 2005-10-25

作者简介: 郜向阳 (1982-), 男, 北京人, 硕士研究生 (E-mail)

sundy\_gao@sohu.com。

能。应用中国移动提供的 GPRS 服务来传送数据, 可以方便地接入基于 TCP 协议 / IP 的网络, 省去了繁杂的布线工程, 并且系统的应用会更加灵活。

## 1 GPRS 相关技术介绍

GPRS 是 GSM Phase 2+ 阶段引入的一种基于分组的数据业务, 能够实现从空中接口到外部网络之间的分组数据传输, 可以接入基于 TCP / IP 的外部网络和 X.25 网络。无线接口资源可根据业务流量和运营者的选择在语音和数据业务之间共享。GPRS 的核心网络采用 IP 技术, 能向用户提供 Internet 所能提供的一切功能。对于 Internet 的其它组成部分来说, GPRS 网络只是一个普通的子网。用户在拥有一个电话号码的同时将拥有一个固定的或动态分配的 IP 地址, 可以方便地实现与现有 Internet 数据网的无缝连接。GPRS 的设计既能支持间歇的爆发式数据传输, 又能支持偶尔的大量数据传输。用户建立连接的时间更短, 断线后, GPRS 能在 0.5~1s 之内恢复数据重新传输。因此, GPRS 业务非常适合应用在农情监测系统中。

## 2 系统硬件结构

系统由微控制器 W77E58、GPRS 模块电路、电源模块、时钟电路和 RS232 电平转化电路组成, 系统结构如图 2 所示。

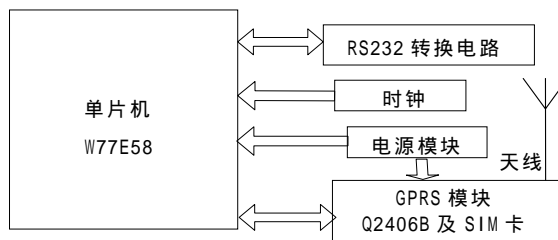


图 2 系统结构

W77E58 是增强型 MCS—51 系列单片机，它与标准的 MCS—51 系列单片机指令和基本功能均兼容，并且在标准 MCS—51 系列单片机基础上扩充了很多新的功能。通过 SRF(特殊功能寄存器)的设置，完成一个单指令仅需要 4 个时钟周期，而标准 MCS—51 系列则需要 12 个时钟周期；W77E58 的工作时钟频率最大可达 40MHz，因此加快了指令运行速度；片内有 32k 可多次擦除的 ROM 和 1k RAM，使用户在使用时不用扩展程序存储器和数据存储器，这样可节省较多的 I/O 接口线；双数据指针的使用更方便了用户；增加的中断源使用户更方便利用中断系统，节约了很多的扩展芯片，运算速度和可靠性都明显提高。整个芯片采用静态 COMS 设计，并且可以工作于较低的时钟频率下，能耗相对降低。芯片内部还有 1 个可编程看门狗、3 个 16 位计数/时器、两个增强型双工串口。

微控制器通过串口 0 扩展 232 标准串口与 GPS 采集设备、PC 机或含有 232 接口的传感器模块进行通讯。串口 1 直接与 GPRS 模块相连，完成对 Q2406B 的初始化以及与 GPRS 网络的协商。

Q2406B 是法国 WAVECOM 公司生产的一款 GSM 双

频 GSM900/GSM1800 无线模块，内嵌 TCP/IP 协议。由于模块内嵌了 TCP/IP 协议，用户就不用自己再编写 TCP/IP 协议栈。用户通过 AT 指令对模块进行操作，依次完成检测 GPRS 信号强度、注册 GPRS 网络、建立数据传输透明通道等操作。

电源模块在系统中也很重要，因为 GPRS 模块在工作的时候突发耗电电流很大，需要稳压器件来给 Q2406B 提供足够的电能。相对来说，单片机对电源的要求不是很高。

### 3 系统软件流程

系统软件流程如图 3 所示。上电启动后，首先初始化各项参数，最为重要的是对两个串口的初始化，分别设置好对应的波特率以及数据格式。然后开始检测串口 0 是否收到数据。如果收到数据，再检测是否是预先所定义好的地理位置信息、土壤信息等数据格式。如果是，开始通过串口 1 启动 GPRS 连接，建立透明通道之后，把从串口 0 收到的数据通过串口 1 发送到 GPRS 模块，通过 GPRS 网络传送到所预定的目的 IP 地址上去。

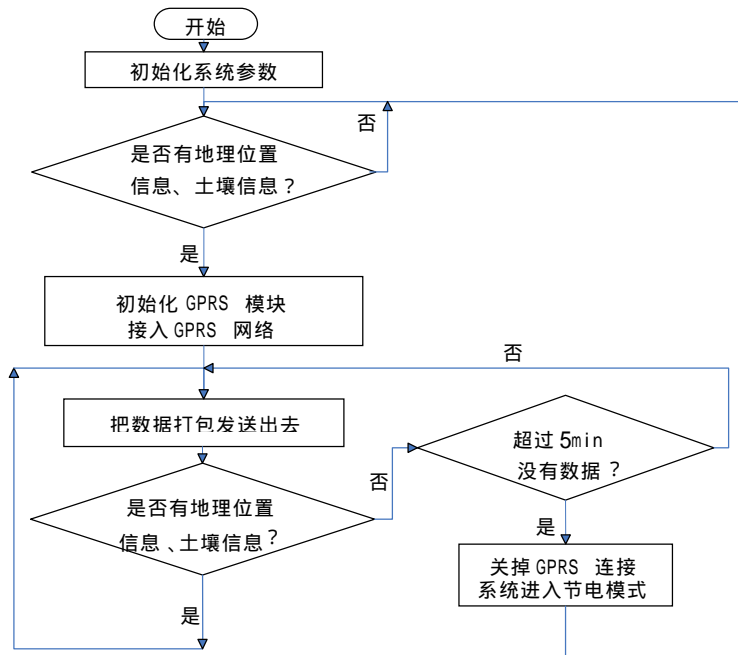


图 3 软件流程图

如果持续不断地从串口 0 接收到地理位置信息与土壤信息等数据，那么就不断执行转发程序，发送数据到 GPRS 网络；如果超过 5min 串口 0 还是没有数据的话，那么就执行断开程序，断开 GPRS 连接，让系统进入节电模式以降低能耗。在节电模式中，如果串口 0 又接收到数据，则重新对 GPRS 模块进行初始化，然后接入 GPRS 网络。

利用 GPRS 进行数据传送是软件设计中的关键。

GPRS 通过以下过程完成数据传输设置：

- 1) 通过 AT+CGATT 命令与 GPRS 网络附着。
- 2) 通过 AT#GPRSMODE 命令让模块切换到 GPRS 模式。
- 3) 设置网络的接入点 (APN) 名称为 CMNET。
- 4) 分别输入 APN 的用户名和密码。
- 5) 通过 AT#CONNECTIONSTART 开始连接。
- 6) 设置 TCP 连接的服务器地址和端口号。

## 7) 打开 TCP 连接。

上述操作成功后, GPRS 模块就可以透明地传送数据了。所有送到串口 1 的数据将被打包成 TCP 格式, 传送到服务器 IP (监测中心) 上去。

设计中要注意一个关键的问题是差错控制。在接入 GPRS 网络后正在传送数据的过程中, GPRS 连接忽然断开或者其它外界原因引起 GPRS 传输出现问题, 如果这个时候还持续向串口 1 送数据, 那么数据将不被传送, 就会出现丢失数据的现象。为了避免这种现象的发生, 在传送数据的过程中, 如果串口 1 收到数据, 则进入中断处理程序。因为正在传送的过程中, 监测中心不会发来数据, 如果串口 1 收到数据, 说明有异常现象发生。在串口 1 中断处理程序中, 对数据进行检测, 如果确实是 GPRS 连接出现了问题, 那么暂时把从串口 0 接收的数据存储起来, 然后重新进行 GPRS 连接, 等到网络连接建好之后再继续传送数据。

## 4 结束语

本文说明了利用单片机 W77E58 对 GPRS 无线模块 Q2406B 进行控制, 实现了对分布比较分散的农情监测点所采集信息的无线传送。相对于以前的传送工具, 笔者所设计的系统具有体积小、结构简单、成本低廉的特点。经试验证明, 该系统运行良好, 传输数据稳定。

## 参考文献:

- [1] 李里特. 节水农业是我国农业发展的必由之路[J]. 农业工程学报, 1999, 15(3): 11-14.
- [2] 杨邦杰, 裴志远, 张松龄. 基于 3S 技术的国家级农情监测系统[J]. 农业工程学报, 2001, 17(1): 154-158.
- [3] 何 勇, 方 慧, 冯 雷. 基于 GPS 和 GIS 的精细农业信息处理系统的研究[J]. 农业工程学报, 2003, 19(2): 39-42.
- [4] 邝继双, 汪懋华. 3S 技术在农田基本地图测绘与更新中的集成应用[J]. 农业工程学报, 2003, 19(3): 220-223.
- [5] 孟志军, 赵春江, 王 秀, 等. 基于 GPS 的农田多源信息采集系统的研究与开发[J]. 农业工程学报, 2003, 19(4): 13-18.
- [6] 金继运. “精确农业”及其在我国的应用前景[J]. 植物营养与肥料学报, 1998, 4(1): 1-7.
- [7] 石元春. 土壤学的数字化和信息化革命[J]. 土壤学报, 2000, 37(4): 289-295.
- [8] WAVECOM. AT Commands Interface Guide for IP Connectivity Version003[Z]. WAVECOM, 2004.
- [9] WAVECOM. Q2406 and Q2426 Product Specification Version001[Z]. WAVECOM, 2002.
- [10] WINBOND. W77E58 VersionA3[Z]. WINBOND, 2001.

## Application of GPRS in Agricultural Monitoring System

GAO Xiang-yang, WANG Ku, LI Mo-xue

(College of Information and Electrical Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** In the agricultural monitoring system of precision agriculture, each kind of information should be transmitted. Hence, the GPRS module Q2406B and the MCU W77E58 are used to transport the datum of agricultural monitoring system via the GPRS network of CMCC. The system is low cost and robust, very propitious to establish the large scale monitoring network.

**Key words:** agricultural basic science; agricultural monitoring; application; precision agriculture; GPRS; W77E58