

基于 GSM 网络的远程自动控制系统设计

周 军

(连云港杰瑞深软科技有限公司,江苏 连云港 222006)

摘 要:文章介绍了基于 GSM 网络的远程自动控制系统的设计方法,通过 GSM 模块将计算机、PLC 和手机终端联系起来,实现系统的远程控制、报警和管理,能有效降低系统投入,适用于偏远地区以及架设通信线路困难的地方,有着诱人的应用前景。

关键词:远程自动控制;GSM 网络;短消息;Unicode 编码;PLC

中图分类号:TP872.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1003-7241(2011)05-0044-04

The Design of Remote Automatic Control System Based on the GSM Network

ZHOU Jun

(Lianyungang JARI deepsoft technology Co., LTD, Lianyungang 222006 China)

Abstract: This text introduces the design method of the control system based on the GSM network. It can make contact with computer, PLC and handphone through GSM module, and carry out the long range control system and report to the police and managing, and lower the system devotion effectively. It is applicable to the remote region where is difficult to install communication line. It has captivating applied foreground.

Key words: automatic control of long range; network of GSM; short message; the unicode code; PLC

1 引言

近年来,随着工矿企业自动化水平的提高,可编程控制器(PLC)和现场总线在工业自动控制领域得到了广泛的应用。通过现场总线技术、以太网技术、嵌入式技术,实现了控制系统的网络化,提高了系统的性能和开放性,但是这些控制系统网络一般都是基于有线网络的。在现代控制系统网络中,有时系统要求其控制方式和数据信息具有更高的灵活性和共享性^[1]。特别是随着数字移动通信网络(GSM)的发展,不在生产第一线也能及时了解第一手资料,及时处理生产过程中的突发事件,是现代控制系统发展的趋势,更是企业信息化管理的要求,以降低生产及维护的成本,提高工作效率。

2 GSM 网络技术简介及其特点

GSM 系统是目前基于时分多址技术的移动通信体制中最成熟完善、覆盖面最广、功能最强、用户最多的

移动通信系统。GSM 网主要提供语音、短消息、数据等多种业务。GSM 短消息业务以其连接简单、费用低廉、覆盖范围广、实现方便等优点得到了广泛的应用^[5]。

短消息业务具有一些突出特点如:传输数据的内容可以是字符或数字;可以在 GSM 网络内端对端传输;通过短消息中心(MSC)用 GSM 系统的信令信道传送,与语音信道不冲突,即使终端处在通话状态下也可进行传送;在传送过程中,不进行呼叫连接建立和释放的过程;MSC 具有短消息的存储功能,在终端设备关机时,可以保持消息在一定时间内有效等^[6]。利用这些特点,及其双向传输的性能,可方便地实现信息采集和远程控制。

由于公众 GSM 网络在全球范围内实现了联网和漫游,建立 GSM 系统不须再组建专用通信网络,可以节省建网初期的巨额投资,并且可靠性较高、信号传播距离远、覆盖面积广^[3],所以具有实时传输数据功能的短消息应用将可以做成传输各种检测、监控数据信号和控制命令的数据通信系统。

收稿日期:2010-12-14

3 系统设计

3.1 系统构成

通过应用移动通讯网络的信息平台实现了远程计算机、自动控制系统以及用户终端三者之间的无线远程通信。

自动控制系统管理中心由可编程控制器(PLC)、中心管理计算机、GSM无线通讯模块以及数据管理软件等组成。控制系统的功能就是在实现工业现场过程控制的基础上,控制GSM无线通讯模块向指定手机发送报警信息和运行数据,并对远程计算机或手机终端发送来的控制命令进行解算,处理和执行。

远程控制终端由计算机、GSM无线通讯模块组成。远程控制终端的功能是通过控制GSM模块收发短信息和控制命令,把收到的数据信息进行处理并显示。

用户手机终端可接收自动控制系统发送的报警信息,并通过短信命令了解系统的运行详情。

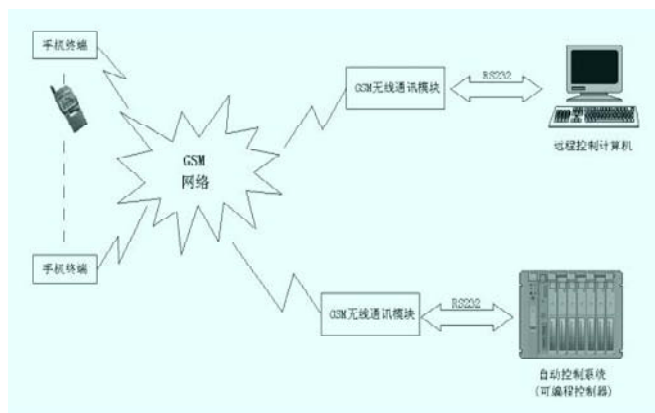


图1 系统总体结构图

3.2 硬件组成

3.2.1 西门子TC35i通信模块

目前,国内已经开始使用的GSM模块有西门子的TC35系列、爱立信的DM10/DM20系列、中兴的ZXGM18系列等,而且这些模块的功能、用法差别不大^[4]。其中西门子公司的TC35系列模块性价比很高,并且已经有国内的无线电设备入网许可证,是一款最新无线通讯模块,可以快速安全地实现数据和语音的传输、短消息和传真服务。

3.2.2 西门子S7系列可编程控制器

西门子工控产品在工控领域市场中有较高的占有率,它的通信及网络产品有着引导世界工控技术潮流的作用。

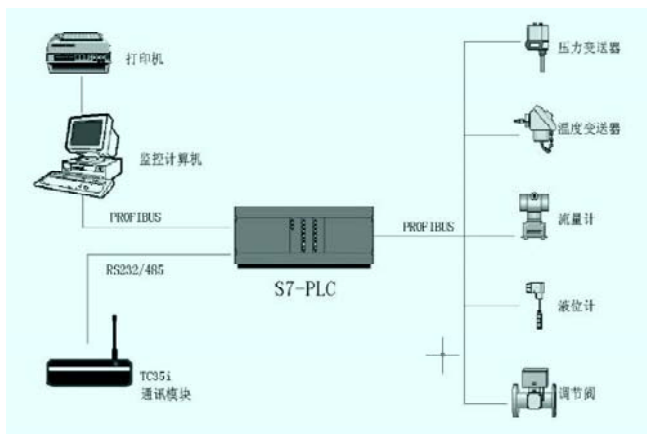


图2 自动控制系统框图

西门子公司S7-200/300系列可编程控制器(PLC)提供PROFIBUS-DP接口和RS232/422/485通讯接口,可方便的与计算机、TC35i通信模块以及其它工控智能设备相连接,主要完成对工业现场的温度、压力、液位、流量、阀门等生产设备的监测和控制任务。PLC通过TC35i通信模块与外界联系,接收手机和远程控制终端等设备发出的控制指令,并将指令转化为控制系统的各种动作;同时发送系统信息和指令执行结果给手机和远程控制终端,完成整个控制过程。

3.2.3 远程控制终端

远程控制终端只需使用商用计算机,通过串口与TC35i通信模块连接,将控制命令按通信协议组合打包,校验后送入通讯模块;由通讯模块负责发送和接收信息,并将接收到的内容回送给计算机,由计算机将数据解包校验后显示出结果。

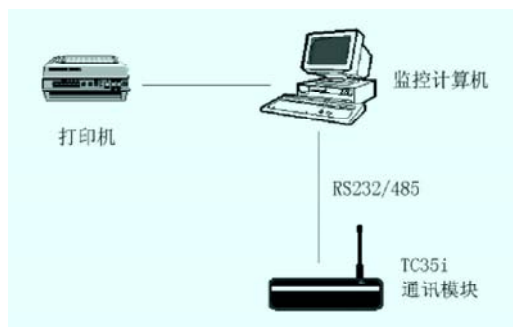


图3 远程控制终端框图

3.3 系统软件组成

本系统的软件设计包括两部分,一部分是自动控制系统管理中心的软件设计:它包括自动控制系统PLC程序,信息接收、发送处理程序,以及监控计算机的相关应用程序;另一部分是远程控制终端的软件设计:它包括

监控管理计算机程序和信息接收、发送程序。

3.3.1 PDU编码

GSM 模块提供了一种移动平台与数据终端设备之间的通用接口,在模块收到网络发来的信息时,能够通过串口发送指示消息,数据终端设备可以向 GSM 模块发送各种命令。

目前,发送信息常用 Text 和 PDU 模式。使用 Text 模式收发信息代码简单,实现起来十分容易,但最大的缺点是不能收发中文信息;而 PDU 模式不仅支持中文信息,也能发送英文信息。信息内容以 Unicode 格式输入,缺点是信息内容需要转换成 Unicode 码,并且要把信息按 PDU 格式打包,编程操作比较复杂。

3.3.2 PLC程序设计

自动控制系统 PLC 程序的设计是整个系统的核心和关键,主要完成对工业现场传感器信号的采集、显示、处理;对控制流程的逻辑分析和判断以及最终决策和实施;响应远程指令并返回指令执行结果;发送报警信息等任务。

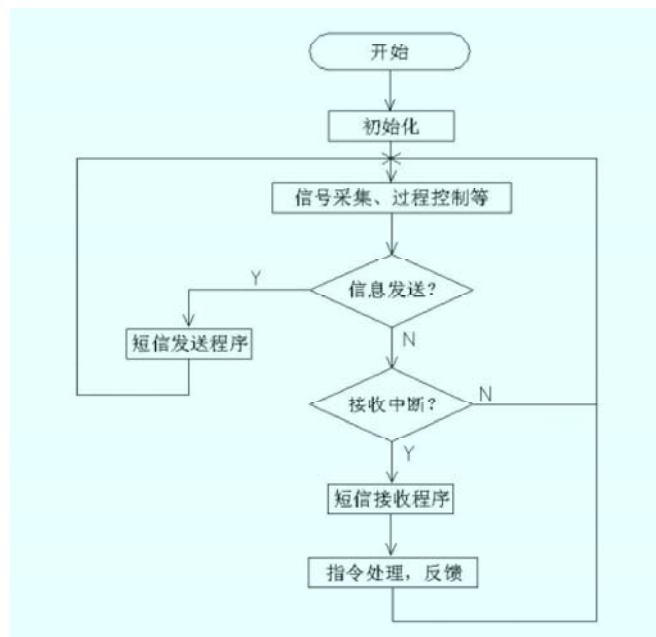


图4 PLC程序流程图

PLC 程序主要由以下几种功能块组成:系统初始化模块,信号采集、处理模块,系统控制模块,信息接收、发送模块,远程指令分析处理模块,报警信息处理模块等。系统上电后自动运行初始化程序,完成软硬件(如数据块、定时器和通讯口等)的初始化;随后启动多个功能块进行信号采集、过程控制、报警处理等任务,完成工

业过程控制的需要;如有必要或条件触发,自动启动信息发送程序将信息发送到指定手机或终端;对远程指令响应采用中断方式,一旦收到信息,立刻调用串口接收程序,解码信息内容并做出相应处理,然后调用信息发送程序将指令执行结果反馈给远程控制中心,完成远程监控过程。

3.3.3 信息发送程序

信息发送程序设计包括:串口的初始化,TC35i 模块的初始化,信息中心号码的设置,对信息中心号码、目标号码、发送的内容进行编码生成 PDU 串,如果遇到发送失败情况的处理等几部分组成。具体的编码方式可参考相关书籍,这里就不再详述。

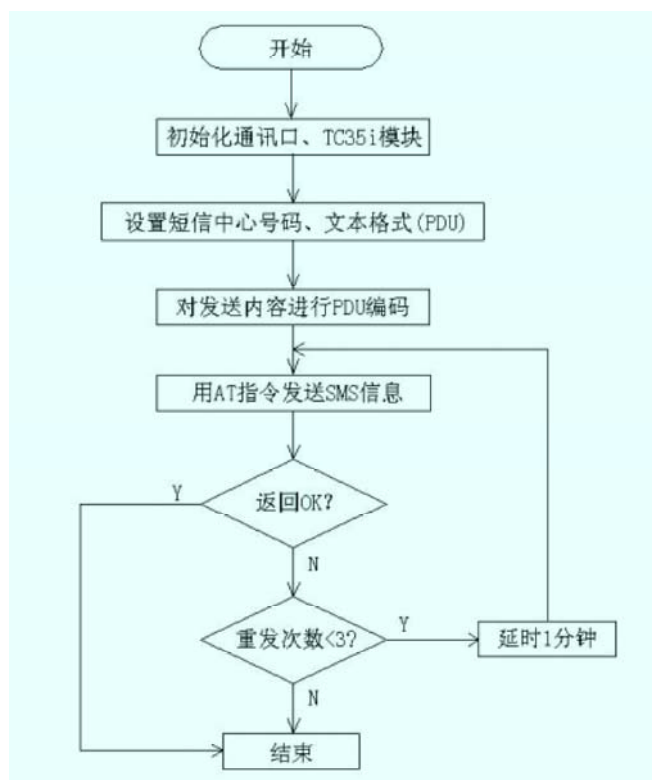


图5 信息发送程序流程图

3.3.4 信息接收程序

信息接收程序设计主要是中断处理,将收到的 PDU 串进行解码,得出发送方手机号码、发送方信息中心号码、信息发送时间、数据长度及发送内容,然后将处理完的信息送交 PLC 程序进行二次加工处理。

(下转第 50 页)

标号是唯一的, 每一个标号对应一个设备, 根据网络标号就可以看到相应位置的信息。

(2) 通过上位机显示可以看到, 已经组建成一个 ZigBee 网络, 并且收集了土壤水分, 降雨量, 空气温湿度四种信息, 网络中存在着中转节点, 为树状 ZigBee 网络。

(3) 经过三天的连续监测和观察, 太阳能电池工作稳定, 充电正常, 整个 ZigBee 网络通讯稳定, ZigBee 协调器和 GPRS 模块之间传输正常。

(4) 根据采集和存储的田间水环境的信息, 可以实时监测田间水环境的变化, 也可以查询历史数据, 为田间的节水灌溉系统提供了可靠的数据和技术依据。这个传感器网络可应用到物联网, 精准农业和工业控制等多种领域。

参考文献:

[1] 李文仲, 段朝玉. ZigBee2007 / PRO 协议栈实验与实践 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2007.

[2] 瞿雷, 刘盛德, 胡咸斌. ZigBee 技术及应用 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2007.

[3] 龚水朋, 张长利, 王树文等. 基于 ZigBee 和 GPRS 的温湿度传感器网络的设计. 自动化技术及应用 [J]. 2010, (6): 75 - 77.

[4] 高键. ZigBee 无线传感器网络节点的能耗研究. 电子测试 [J]. 2008, 2(2): 1 - 4.

[5] 于海斌, 曾鹏, 王忠锋等. 分布式无线传感器网络通信协议研究. 通信学报 [J]. 2004, 25(10): 102 - 110.

[6] 孙延明, 刘志远, 蔡春丽等. 低功耗无线传感器网络节点的设计 [J]. 微计算机应用 2009, 30(2): 21 - 26.

[7] 张喜海, 张长利, 房俊龙等. 面向精细农业的土壤温度监测传感器节点设计 [J]. 农业机械学报 2009, (9): 237 - 240.

作者简介: 龚水朋 (1983 -), 硕士研究生, 研究方向: 嵌入式系统、无线通讯网络。

(上接第 46 页)

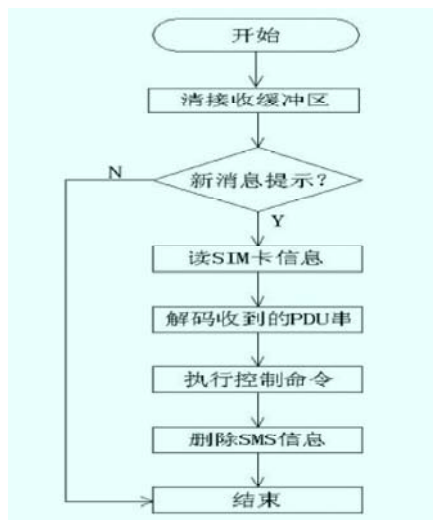


图6 信息接收程序流程图

3.3.5 远程控制终端程序

远程控制终端采用 Visual Basic 6.0 作为开发工具, 使用 M S C o m m 控件开发短信发送和接收程序, 并与 T C 35 i 通讯模块通讯, 控制方式和流程与 P L C 基本相同, 只是编程语言不一样, 这里不再详细描述。

4 结束语

本系统集成度高, 成本较低, 运行稳定可靠, 适用于

远距离监测, 在城市周边、偏远地区以及架设通信线路困难的地方, 可以自由灵活地运用, 不再受地形条件的限制^[2]。已成功用于污水处理站, 无人值守机房、环保监测点等监测数据的无线传输、控制和自动警报等诸多领域, 应用广泛, 有着诱人的应用前景。

参考文献:

[1] 王涵韵, 温文波. 基于 GPRS 技术的配电网通讯解决方案 [J]. 电力科学与工程, 2003: 46 - 49.

[2] 晏运忠, 岳青松等. 基于 GSM 短消息的变电站无人值班系统 [J]. 电力自动化设备, 2007, 7(3): 99 - 101.

[3] 樊立虎, 代永智, 孙泉. 利用公网 GPRS 的城市照明监控系统 [J]. 城市照明, 2009, 13(1): 18 - 20.

[4] 李敏, 陈文, 王宝勤. 嵌入式 GPRS 无线通讯系统设计 [J]. 长江大学学报, 2009, 6(2): 91 - 93.

[5] 李大斌, 杨森斌等. 基于 GSM 网络的远程自动抄表系统的设计与实现 [J]. 电子技术应用, 2007, (2): 74 - 76.

[6] 段昂, 赵玉珍. 短信平台在教育活动中的应用探讨 [J]. 山西广播电视大学学报, 2009, (2): 8 - 9.

作者简介: 周军 (1975 -), 男, 工程师, 从事自动控制、楼宇智能化等方向的研究、设计与开发。