

文章编号: 1671-1041(2007)05-0069-02

# 无线通信模块 PTR2000 应用技术研究

张春威, 陈戈珩

(长春工业大学 计算机科学与工程学院, 长春 130012)

**摘要:** 应用无线收发数据传输模块 PTR2000, 基于一种小型单片机 AT89C51 技术, 采用抗干扰能力较强的 FSK 方式对数据进行调制/解调, 实现数据的无线通信。其工作频率稳定可靠, 外围元件少, 功耗极低且便于设计生产, 非常适合于便携及手持产品的设计及应用, 同时可满足无线管制的要求且无需使用许可证, 它是目前低功耗、低成本无线数据传输模块的理想选择。

**关键词:** PTR2000; FSK 调制、解调; 单片机 AT89C51

**中图分类号:** TN803.5 **文献标识码:** B

## The investigation for the wireless communicate module of PTR2000

ZHANG Chun-wei, CHEN Ge-heng

(ChangChun University of Technology, Jilin Changchun 130012)

**Abstract:** We can realize the wireless correspondence of data based on AT89C51 technology, with applying wireless receiving and dispatching data transmission module PTR2000, using FSK that has the stronger anti-interference ability to modulate and demodulate. It has steady work frequency, a few peripheral elements, the low power loss, and it is advantageous to design and product, so it's suited to design and apply for cellular and hand product, meanwhile, it can satisfy the request of wireless control and don't use licence. At present, it's ideal choice for wireless data transmission module of low power loss and low cost.

**Key words:** PTR2000; FSK modulation and demodulation; single-chip; S CM AT89C51

当今社会, 人们对通信的水平要求越来越高, 无线通信使通信双方更自由, 使信息的传递更方便快捷, 所以对无线通信的研究也变得十分必要。

本文描述的传输系统不仅能克服传统数据传输系统节点多, 故障不易排除等缺点, 且具有体积小、传输可靠、信号波形实时动态显示、数据处理灵活方便等优点, 它结构简单, 调试方便, 可靠性高, 具有广阔的工程应用前景。

### 1 系统总体设计

本系统利用键盘模块向 AT89C51 发出恒比码, 数据送入 AT89C51 内进行处理。ROM 和 RAM 分别用来存储程序和数, 通过 PTR2000 发送模块发出调制后的方波信号。接收端 PTR2000 接收模块将接收到的信号送入 AT89C51 进行软件的 FSK 解调处理, 当数据解调、处理完成之后, AT89C51 通过 RS-232 接口把其发送到上位机, 从而实现与上位机的通信 [1]。本系统框图如图 1 所示。

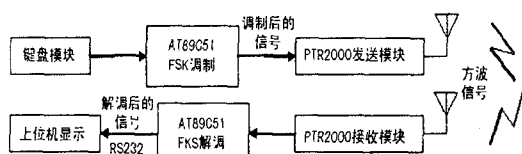


图1 无线数据传输系统框图

收稿日期: 2007-06-04

### 2 MCS-51 系列单片机 AT89C51

AT89C51 是 Atmel 公司 51 系列单片机中最基本的产品, 它采用 Atmel 公司可靠的 CMOS 工艺技术制造的高性能 8 位单片机, 属于标准的 MCS-51 的 CMOS 产品。AT89C51 内置中央处理单元、128 字节内部数据存储器 RAM、32 个双向输入/输出 (I/O) 口、2 个 16 位定时/计数器和 5 个两级中断结构, 一个全双工串行通信口, 片内时钟振荡电路。此外, AT89C51 还可工作于低功耗模式, 可通过两种软件选择空闲和掉电模式。在空闲模式下冻结 CPU 而 RAM 定时器、串行口和中断系统维持其功能。掉电模式下, 保存 RAM 数据, 时钟振荡停止, 同时停止芯片内其它功能。

### 3 键盘模块

对于需要人工干预的单片机应用系统, 键盘就成为人机联系的必要手段, 此时需配置适当的键盘输入设备。在键盘模块中, 设置六个键, 每个键对应一个恒比码, 分别是 (0D、0B、1A、15、1C、0E), 每按下一个键就是向单片机 AT89C51 发一个固定的恒比码。此外, 键盘模块中还应有去抖动保护电路。

### 4 FSK 调制、解调模块

#### 4.1 发送端 FSK 软件调制

在系统发送端选择单片机 AT89C51 为核心进行 FSK 调制, 是因为其软件、硬件与 MCS-51 完全兼容, 采用 Flash 存储器技术, 其程序的电可擦写特性, 使得开发与试验比较容易, 从而降低了制造和使用成本。FSK 调制框图如图 2 所示。

用键盘来输入要发送的数据, 共需要六个键, 一个键代表一个

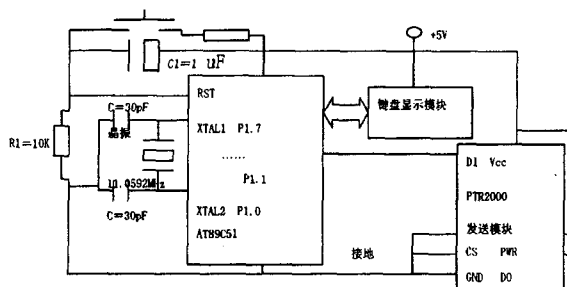


图2 基于单片机的FSK调制框图

数据, 每按一个键后单片机就发送一串方波, 然后通过 PTR2000 将其发送。在发送数据时, 按照约定的格式进行数据的调制, 先发前导同步位 (11), 再发数据的同步位 (00), 然后是五位数据 (满足恒比特码的条件), 最后是停止位 (1111)。重复发三次, 最后返回等待下一次发送。

#### 4.2 接收端 FSK 软件解调

接收端也以一片 AT89C51 为核心进行 FSK 解调。FSK 解调电路图如图 3。

解调的过程如下: PTR2000[2] 收模块接收到的是方波信号,

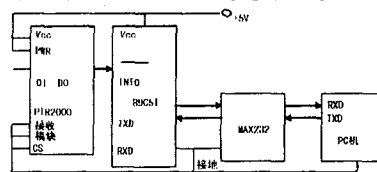


图3 基于单片机的FSK解调电路图

应用 AT89C51 的外部中断 0, 即通过 INT0 脚将收到的信号输入到 AT89C51 中, 使用边沿中断方式来计数, 采用延时来判断接收到的方波, 还是 500Hz 的方波。并记录该频率方波的个数。假设连续收到 8 个 1000Hz 的方波, 此时判断出收到的是“1”。“0”码的解调也是使用这种方式。如此解调出“1”和“0”。如果收到的数据正确, 为了提高抗干扰能力, 利用恒比特码的特点进行校验。采用三取二来最终接收到的数据。即一个码发 3 次, 接收端解调出的 3 个码中, 有两个码一样, 就表示该码是正确的。将此数据通过 RS-232 接口上传到上位机。最终实现了无线间数据的准确传输。

## 5 PTR2000 发送、接收模块

PTR2000 的工作模式和工作频道是由 TXEN 脚和 CS 脚实现控制。如表 1 所示。

表1 模块工作模式控制及工作频道选择

模块引脚输入电平			模块状态	
TXEN	CS	PWR	工作频道号	芯片状态
0	0	1	1	接收
0	1	1	2	接收
1	0	1	1	发射
1	1	1	2	发射
x	x	0		发射

基于表 1 模块工作模式, 采用 PTR2000 的发送和接收的固定模式。PTR2000 固定为发模式时, 令 TXEN 脚、PWR 脚接 +5V 电源, CS 脚接地线, 其 DI 脚接 AT89C51 的 P1.7 口, 输入由 AT89C51 输出的数据, 然后发送数据。PTR2000 固定为收模式时, 则将 TXEN 脚、CS 脚接地线, PWR 接 +5V 电源。如此接收来自 PTR2000 发模块发送来的数据, 通过 DO 脚接 AT89C51, 输出所接收到的数据到 AT89C51 中进行解调。AT89C51 通过 RS-232 接口与上位机进行通信, 再由上位机进行处理并显示, PTR2000 在这个过程中作为一个传输通道。

## 6 PTR2000 与计算机的串口通信

PTR2000 可以直接与单片机的串口 TXD、RXD 连接 [3]。无线通信模块 PTR2000 的 DI 接单片机的串口发送, PTR2000 的 DO 接单片机的串口接收。PTR2000 与 PC 机连接时必须经过电平转换, 将 TTL 电平转换成 RS-232C 电平。用一片 MAX232 芯片即可达到电平转换的目的。PTR2000 与计算机串口连接的典型电路

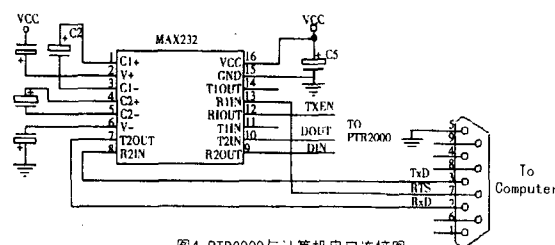


图4 PTR2000与计算机串口连接图

如图 4 所示。

本系统中单片机 AT89C51 通过汇编语言对其进行编程。PTR2000 的 Pin6(PWR) 与单片机的 P1.0 相连, PTR2000 的 Pin7(TXEN) 与单片机的 P1.1 相连, CS 直接接地, 利用工作频道 1, 即 433.92MHz。通过此电路完成了单片机 AT89C51 与上位机的通信, 显示接收到的结果。

## 7 结论

应用无线通信模块 PTR2000 传输数据时, 使用 FSK 技术进行调制解调, 使通信时传输的数据效果更佳、通信的质量更好、传输的距离更远, 并且传输数据的差错率比较低。

在某些无线通信模块中, 集成硬件实现 FSK 调制解调。虽然这样的通信模块性能更好, 但是成本较高。在某些无线数据传输中, 如果对传输速度要求不是很高的情况下, 这种应用软件的 FSK 调制解调技术, 以其价格低廉, 性能较好, 仍是最佳的选择方案。

④

### 参考文献

- [1] 张毅刚, 彭喜元, 姜守达, 乔立岩. 新编 MCS-51 单片机应用设计. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2004. 2-5, 202-212.
- [2] 哈工大通讯科技. PTR-2000 无线数据收发模块使用手册. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2001.
- [3] 胡汉才. 单片机原理及其接口技术 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1996. 166-190.

作者简介: 张春成 (1982-), 女, 长春工业大学硕士研究生, 主要研究方向为数字信号处理及应用; 陈戈珩, 女, 副教授, 长春工业大学计算机科学与工程学院电子信息教研室主任, 主要研究方向为数字信号处理及应用。

文章编号: 1671-1041(2007)05-0070-02

# 掺 Er 光纤放大器猝灭理论模型的研究

石李建, 魏 淮

(北京交通大学 光波技术研究所, 北京 100044)

摘要: EDFA 是光纤通信系统中非常重要的器件, 本文总结和分析了掺 Er 光纤放大器猝灭理论的原理和经典的模型。

关键词: 光纤通信; PIQ

中图分类号: TN253 文献标识码: B

## Research of theoretic model of quenching in erbium-Doped fiber amplifiers

SHI Li-jian, WEI Huai

(Beijing Jiaotong University Lab of Optical Technology, Beijing 100044, China)

收稿日期: 2007-06-03

Abstract: Erbium-Doped Fiber Amplifier(EDFA) has been proved to be the most important apparatus in the system of optical fiber communication. The principle and typical models of quenching theory in EDFA are summarized and analyzed in this paper.

Key words: optical fiber communication; PIQ

自从英国南安普顿大学的科学家们研制出第一台掺铒光纤放大器以来, 通过人们的不断努力创新和改进, EDFA 已经大量商用于各类光纤通信系统, 成为通信系统中必不可少的器件之一。但是随着每年通讯数据量的增加, 对仪器的要求也越来越高。通常, 增加铒离子的浓度, 不仅可以提高 EDFA 的输出功率, 而且还可以缩短其长度、减小非线性效应、降低成本。但是随着铒离子浓度的增加, 将会产生很严重的浓度猝灭现象。因此, 猝灭理论模型是研究 EDFA 的重点之一。