

# 基于手机模块 TC35 的单片机短消息收发系统

山东大学信息科学与工程学院(250100) 刘 涛 张春业 韩旭东 李 鹏

**摘 要** 介绍了单片机短消息收发系统的组成以及单片机与手机模块 TC35 的接口方式,并介绍了 TC35 的短消息 AT 控制指令集,而且对中文短消息收发的协议数据单元(PDU)格式进行了分析。

**关键词** 单片机 TC35 模块 短消息 PDU

## 1 概述

随着全球移动通信系统(GSM)移动通信网络的迅速普及和竞争的日益激烈,新技术和新业务的开发和应用就已经提到十分重要的位置。短消息服务业务作为 GSM 网络的一项基本业务,已经得到越来越多的系统运营商和系统开发商的重视,基于这种业务的各种应用也蓬勃发展起来。短消息业务在 GPS(全球定位系统)/GSM(SMS)移动车辆监控定位系统的应用,机房监控、远程维护系统的应用,移动性数据查询证券交易和信息查询、数据采集系统的应用等各个领域得到了广泛的发展。GSM 调制解调器的出现可以说给 GSM 的发展又一次注入了新的活力,而单片机则在嵌入式系统中得到最为广泛的应用,本系统正是利用单片机对 GSM 调制解调器 TC35 模块进行控制并实现了中文短消息的收发,并且本系统在屏幕显示数据传输中也得到了广泛应用。

## 2 短消息收发系统的构成

在本系统中,单片机 AT89C52 串口通过 OC 门 7407 芯片完成电平转换后和 TC35 模块相连接,单片机完成对 TC35 的初始化和短消息的收发功能。同时,单片机系统通过芯片 8251 扩展了一个串口给用户,通过扩展串口可以连接其他嵌入式系统或 PC 进行数据交换。短消息收发系统的硬件框图如图 1 所示。

TC35 模块是西门子公司生产的 GSM 调制解调器,它提供 RS232 数据口,采用 AT 贺氏指令,符合 ETSI 标准 GSM0707 和 GSM0705,并内置微控制器将 GPS 接收机和 GSM 模块结合在一起。模块和单片机系统通过 40 针的数据电缆相连接。TC35 模块的数据接口是 CMOS 电平(高电平 2.65V),因

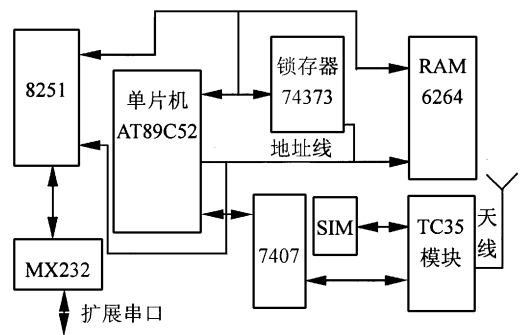


图 1 短消息收发系统硬件框图

此单片机对 TC35 模块的控制和通信信号要进行电平转换。图 2 描绘了单片机和 TC35 模块的接口细节。需要注意的是 TC35 模块是作为数据通信设备(DCE)来连接的,而不是像一般调制解调器作为数据终端设备(DTE)进行连接。

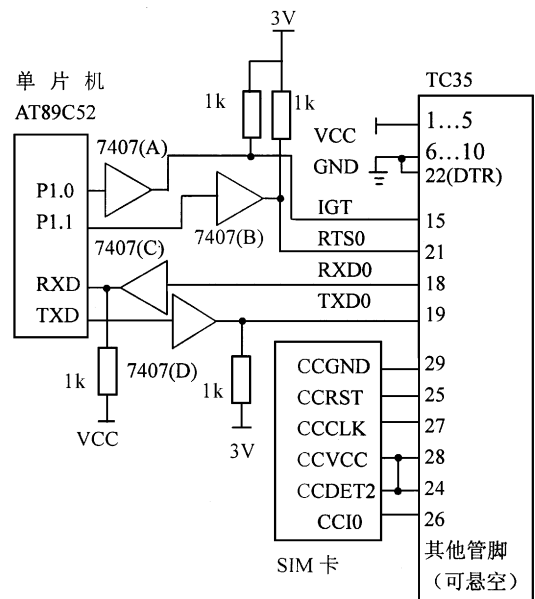


图 2 单片机和 TC35 模块的接口

TC35 模块支持 8 位数据位,无奇偶校验位,1 位停止位数据传输。传输速率可以在 4.8kbit/s 到

115kbit/s 间自适应。对 TC35 模块控制, IGT 信号非常地重要, 只有正确的 IGT 信号才可以使 TC35 模块正常地运行。IGT 的下降沿启动 TC35, 并且 IGT 的低电平应该至少保持 100ms, TC35 然后正常工作。

### 3 单片机对 TC35 模块的控制

TC35 模块采用 AT 贺氏指令。单片机可以通过正确的 AT 指令对 TC35 模块进行初始化和短消息的接收发送。对短消息的控制共有三种模式: Block 模式、PDU 模式和 Text 模式。使用 Block 模式需要手机生产厂家提供驱动支持。目前, PDU 模式已取代 Block 模式, 而 Text 模式不支持中文, 因此本系统使用 PDU 模式进行短消息的接收和发送。单片机通过以下系列 AT 指令对短消息进行控制。

#### 3.1 初始化指令

(1) 设置短消息发送格式 AT + CMGF = 1 <CR>, 设置 1 代表 PDU 模式, <CR> 是回车符号, 也就是 0x0d。指令正确则模块返回 <CRLF> OK <CRLF>, <CRLF> 是回车换行符号。

(2) 设置短消息中心 AT + CSCA = + 8613800531500 (短消息中心) <CR>, 设置正确则模块返回 <CRLF> OK <CRLF>。注意短消息中心号码可能会因不同手机或不同区域而不同。如果读取短消息服务中心则使用命令 AT + CSCA = ? <CR>, 模块应该返回 <CRLF> + CSCA: 8613800531500 <CRLF>。

(3) 设置短消息到达自动提示 AT + CNMI = 1, 1, 0, 0, 1 <CR>, 设置正确则模块返回 <CRLF> OK <CRLF>。设置此命令可使模块在短消息到达后向单片机发送指令 <CRLF> + CMTI: SM, INDEX (信息存储位置) <CRLF>。

#### 3.2 发送短消息

在 PDU 模式, 如果发送短消息, 则首先发送短消息数据的长度。AT + CMGS = <length> <CR>。等待 TC35 模块返回 ASCII 字符“>”, 则可以将 PDU 数据输入, PDU 数据以 <Z> (也就是 0x1a) 作为结束符。短消息发送成功, 模块返回 <CRLF> OK <CRLF>。

#### 3.3 接收短消息

短消息到来后, 单片机可以接收到指令 <CRLF> + CMTI: SM, INDEX (信息存储位置) <CRLF>。于是读取 PDU 数据的 AT 命令为 AT + CMGR = INDEX <CRLF>, 则模块返回, 刚刚收

到的 PDU 格式的短消息内容。

#### 3.4 删除短消息

在本系统中, 在收到一条短消息后, 首先进行数据分析处理, 然后会将此消息立刻删除, 以防止因 SIM 卡中短消息过多而不再接收短消息。删除短消息的指令为 AT + CMGD = INDEX <CR>, 删除后模块返回 <CRLF> OK <CRLF>。

### 4 短消息 PDU 数据模式

在本系统中, 单片机按照 PDU 的格式发送和接收数据, 短消息的内容可以是中文或者其他字符, 下面是对 PDU 数据的分析。

#### 4.1 发送数据格式

例如, 需要发送汉字“你好”到手机 13605316625, 则首先发送数据串 AT + CMGS = 19 <CR>, 然后等待 ASCII 字符“>”, 然后输入 PDU 数据 00 11 00 0D 91 683106356126F5 00 08 A9 04 4F60597D1A。

长度 19 不包括 PDU 数据中第一个字节 00。对各个数据域进行分析如表 1 所列。

表 1 短消息发送数据的 PDU 格式

数据	描述
00	短消息服务中心号码的长度, 00 代表模块将使用 SIM 卡中已经存入的服务中心号码, 因此在这里不需重新设置
11	文件的头字节, 可默认为 11
00	信息类型, 可默认为 00
0D	被叫号码的长度 (实际号码为 8613605316625)
91	被叫号码的类型, 常用为 91, 是 TON/NPI 遵守 International/ E. 164 标准
683106356126F5	经过了位移处理, 实际号码为“8613605316625”, 位移处理, 也就是将相邻的两位数字颠倒, 如 68 换为 86, 31 换为 13, 06 换为 60 等, 可将号码还原。字母 F 是指字符串长度要减 1
00	协议标志, 一般为 00
08	表示使用 Unicode 编码, 本系统因为发送中文所以使用这种编码方案
A9	指示短消息的有效期, 在这里有效期为 (A9-A6) * 1 天
04	短消息用户数据长度
4F60 597D	分别代表汉字“你”、“好”, 有位移处理, 如“你”的 Unicode 码为 604F
1A	结束符

# 基于单相功率/电能芯片 CS5460A 的 发电机转子阻抗测试仪

西安交通大学电气工程学院(710049) 司刚全 张彦斌 曾 旂

**摘 要** 文章介绍了以单相功率/电能芯片 CS5460A 为核心研制的发电机转子阻抗测试仪,对该测试仪的测试原理、硬件组成和软件结构进行了分析。该测试仪通过对发电机转子电压、电流、功率的测量,计算出其交流阻抗和功率因数,与历史数据进行对比,从而可准确判断转子绕组是否存在匝间短路故障。

**关键词** 电测仪器 发电机转子交流阻抗 功率/电能计量芯片 单片机 离线检测

电力是生产和日常生活中最主要的能源,在现代社会中起着重要作用。发电机作为生产和转换电能的重要设备,它安全、稳定的工作对确保发电厂安全、经济运行有着重要意义。在国内已运行的大型汽轮发电机组中,转子线圈匝间短路故障占故障总数的成份较大,由于故障特征不明显,很多此类故障都被忽略了,从而造成发电机运行寿命减少,甚至导致恶性事故发生。本测试仪就是用于离线状态下测量发电机转子的交流阻抗和功率因数,通过与出厂值相比较,及时发现线圈匝间短路故障,从而确保发电机组安全而稳定地工作。

## 1 CS5460A 简介

本测试仪的核心部件是由 Cirrus Logic 公司生

产的功率/电能计量专用芯片 CS5460A,它在片内集成了电流和电压采样电路(均包括可编程增益放大器、 $\Sigma$ 模/数转换器、高速数字滤波器和可选用的高通滤波器)、功率计算引擎、2.5V 片内电压基准、2.5MHz~20MHz 可选的内部时钟发生器、电源监控电路、“看门狗”电路、双向串行接口、电能/脉冲变换器和校准用的 SRAM。其内部结构图如图 1 所示。

CS5460A 的输入电压有效值最大为 150mV,输入电流有效值最大为 150mA/30mA(它们分别对应电流通道可编程增益放大器的设置在 10 或 50)。CS5460A 可以完成对瞬时电压、电流和功率,电压和电流有效值以及电能的测量;完成电能和脉冲转换,输出电能计数脉冲;具有相位补偿和系统校准功

## 4.2 接收数据格式

TC35 模块可以将 PDU 数据返回给单片机,假设接收短消息数据为“你好”,发送方是 13605316625,则 TC35 发送给单片机的数据是 <CRLF> 08 91 683108501305F0 11 00 0D 91 683106356126F500 08 20901061729380 04 4F60597D <CRLF>。对接收 PDU 数据的各个域进行分析如表 2 所列。

## 5 应用

本系统采用无线调制解调器 TC35 实现短消息的传送,实现简单,具有通信成本低、频谱利用率高、系统容量大、业务种类多、保密性能好、抗干扰能力强、国际自动漫游等优点,它利用信令信道传输,不用拨号建立连接,直接把要发的信息加上目的地址发送到短消息服务中心,由短消息服务中心再发给最终的信宿,是目前应用最广泛的通信方案,具有广泛的应用前景。

表 2 短消息接收数据的 PDU 格式

数据	描述
08	短消息服务中心号码的长度是 (91 + 683108501305F0) 的长度
91	号码类型
683108501305F0 11 00 0D 91	服务中心的号码,有移位处理
683106356126F5 00 08 20901061729380	解释同表 1 时间戳。也就是接收到短消息的时间。按照年、月、日、时、分、秒顺序排列,最后一个字节最高位为 1 被忽略。有移位处理,还原后就是 02090116273908,于是收到短信的时间是 02 年 09 月 01 日 16 点 27 分 39 秒
04 4F60597D	解释同表 1

## 参 考 文 献

- 1 马中梅,籍顺心,张凯,马岩.单片机的 C 语言应用程序设计.北京航空航天大学出版社,1999
- 2 <http://www.topitech.com.cn>
- 3 <http://www.mobiledata.com.au/SiemensTC35.html>

中国传感器 <http://www.sensor.com.cn>