

# 无线数据传输系统设计

## 无线数据传输系统设计

作者：xxx

**摘要：**介绍无线数据传输系统的组成、AT89C51 单片机串行口的工作方式及其与无线数字电台接口的软硬件设计与实现方法。

一般的数字采集系统，是通过传感器将捕捉的现场信号转换为电信号，经模/数转换器 ADC 采样、量化、编码后，为成数字信号，存入数据存储器，或送给微处理器，或通过无线方式将数据发送给接收端进行处理。无线数据传输系统就是一套利用无线手段，将采集的数据由测量站发送到主控站的设备。

**关键字：**无线数据传输，AT89C51 单片机，模/数转换器，ADC 采样，采集，信号

**【Abstract】** : Introduction of wireless data transmission system components, AT89C51 Serial port works and wireless digital radio interface with the hardware and software design and implementation.

Digital acquisition system in general, is to capture the scene through the sensor signal is converted to electrical signals by analog / digital converter ADC sampling, quantization, encoding, in order to digital signals into data memory, or sent to the microprocessor, or send the data wirelessly to the receiver for processing. Wireless data transmission system is kind of a use of wireless means, to collect the data sent by the stations to the master control station equipment.

**【Key words】** : Wireless data transmission, AT89C51 Microcontroller, A / D converter, ADC sampling, Collection, Signal

# 目 录

第 1 章 数据通信基本知识.....	2
1.1 有线传输介质 .....	2
1.2 无线传输介质 .....	3
第 2 章 数据传输方式.....	5
2.1 基带信号与宽带信号以及它们的传输.....	5
2.1.1 基带信号与基带传输.....	5
2.1.2. 宽带信号.....	5
2.1.3. 多路复用.....	5
2.2 并行与串行方式.....	5
2.3 单工、半双工和全双工方式.....	6
2.4 异步传输与同步传输.....	6
2.4.1 同步问题的重要性.....	6
2.4.2 异步传输与同步传输.....	7
第 3 章 数据交换技术.....	8
3.1 电路交换.....	8
3.2 报文交换.....	9
3.3 分组交换.....	9
3.4 高速分组交换技术.....	10
3.4.1 帧中继.....	10
3.4.2 ATM 异步传输模式.....	10
第 4 章 AT89C51 简介.....	13
第 5 章 系统组成.....	16
5.1 系统组成图.....	16
5.2 AT89C51 与数字电台的串行通信.....	16
5.2.1 通信协议与波特率.....	16
5.2.2 AT89C51 串行口工作方式.....	17
5.2.3 AT89C51 与数字电台的硬件连接.....	18
5.3 通信软件设计.....	18
参 考 文 献.....	20

结 论.....	21
附 录:程序.....	22

# 第 1 章 数据通信基本知识

所有计算机之间通过计算机网络的通信都涉及由传输介质传输某种形式的数据编码信号。传输介质在计算机、计算机网络设备间起互连和通信作用，为数据信号提供从一个节点传送到另一个节点的物理通路。计算机与计算机网络中采用的传输介质可分为有线和无线传输介质两大类。

## 1.1 有线传输介质(Wired Transmission Media)

有线传输介质在数据传输中只作为传输介质，而非信号载体。计算机网络中流行使用的有线传输介质(Wired Transmission Media)为：铜线和玻璃纤维。

### 1. 铜线

铜线(Copper Wire)由于具有较低的电阻率、价廉和容易安装等优点因而成为最早用于计算机网络中的传输介质，它以介质中传输的电流作为数据信号的载体。为了尽可能减小铜线所传输信号之间的相互干涉(Interference)，我们使用两种基本的铜线类型：双绞线和同轴电缆。

#### (1)双绞线

双绞线(Twisted Pair)是把两条互相绝缘的铜导线扭绞起来组成一条通信线路，它既可减小流过电流所辐射的能量，也可防止来自其他通信线路上信号的干涉。双绞线分屏蔽和无屏蔽两种，其形状结构如图 1.1 所示。双绞线的线路损耗较大，传输速率低，但价格便宜，容易安装，常用于对通信速率要求不高的网络连接中。

#### (2)同轴电缆

同轴电缆(Coaxial Cable)由一对同轴导线组成。同轴电缆频带宽，损耗小，具有比双绞线更强的抗干扰能力和更好的传输性能。按特性阻抗值不同，同轴电缆可分为基带(用于传输单路信号)和宽带(用于同时传输多路信号)两种。同轴电缆是目前 LAN 局域网与有线电视网中普遍采用的比较理想的传输介质。

### 2. 玻璃纤维

目前，在计算机网络中十分流行使用易弯曲的石英玻璃纤维来作为传输介质，它以介质中传输的光波(光脉冲信号)

作为信息载体，因此我们又将之称为光导纤维，简称光纤(Optical Fiber)或光缆(Optical Cable)。

光缆由能传导光波的石英玻璃纤维(纤芯)，外加包层(硅橡胶)和保护层构成。在光缆一头的发射器使用 LED 光发射二极管(Light Emitting Diode)或激光(Laser)来发射光脉冲，在光缆另一头的接收器使用光敏半导体管探测光脉冲。

## 1.2 无线传输介质

可以在自由空间利用电磁波发送和接收信号进行通信就是无线传输。地球上的大气层为大部分无线传输提供了物理通道，就是常说的无线传输介质。无线传输所使用的频段很广，人们现在已经利用了好几个波段进行通信。紫外线和更高的波段目前还不能用于通信。无线通信的方法有无线电波、微波和红外线。

### 无线电波

无线电波是指在自由空间(包括空气和真空)传播的射频频段的电磁波。无线电技术是通过无线电波传播声音或其他信号的技术。

无线电技术的原理在于，导体中电流强弱的改变会产生无线电波。利用这一现象，通过调制可将信息加载于无线电波之上。当电波通过空间传播到达收信端，电波引起的电磁场变化又会在导体中产生电流。通过解调将信息从电流变化中提取出来，就达到了信息传递的目的。

### 微波

微波是指频率为 300MHz-300GHz 的电磁波，是无线电波中一个有限频带的简称，即波长在 1 米(不含 1 米)到 1 毫米之间的电磁波，是分米波、厘米波、毫米波的统称。微波频率比一般的无线电波频率高，通常也称为“超高频电磁波”。

### 红外线

红外线是太阳光线中众多不可见光线中的一种，由德国科学家霍胥尔于 1800 年发现，又称为红外热辐射，他将太阳光用三棱镜分解开，在各种不同颜色的色带位置上放置了温度计，试图测量各种颜色的光的加热效应。结果发现，位于红光外侧的那支温度计升温最快。因此得到结论：太阳光谱中，红光的外侧必定存在看不见的光线，这就是红外线。也可以当作传

输之媒界。太阳光谱上红外线的波长大于可见光线，波长为  $0.75\sim 1000\mu\text{m}$ 。红外线可分为三部分，即近红外线，波长为  $0.75\sim 1.50\mu\text{m}$

之间; 中红外线, 波长为  $1.50\sim 6.0\mu\text{m}$  之间; 远红外线, 波长为  $6.0\sim 1000\mu\text{m}$  之间

**红外线通信有两个最突出的优点:**

1、不易被人发现和截获, 保密性强;

2、几乎不会受到电气、天电、人为干扰, 抗干扰性强。此外, 红外线通信机体积小, 重量轻, 结构简单, 价格低廉。但是它必须在直视距离内通信, 且传播受天气的影响。在不能架设有线线路, 而使用无线电又怕暴露自己的情况下, 使用红外线通信是比较好的。

## 第 2 章 数据传输方式

### 2.1 基带信号与宽带信号以及它们的传输

#### 2.1.1 基带信号与基带传输

基带信号(Baseband Signal)直接用两种不同的电压来表示数字信号 1 和 0, 因此我们将对应矩形电脉冲信号的固有频率称为"基带", 相应的信号称为基带信号。

基带传输(Baseband Transmission)指通过有线信道直接传输基带信号, 一般用于传输距离较近的数字通信系统, 如基带局域网系统。

#### 2.1.2. 宽带信号

宽带信号(Wideband Signal)用多组基带信号 1 和 0 分别调制不同频率的载波, 并由这些分别占用不同频段的调制载波组成。

#### 2.1.3. 多路复用

为了充分利用通信干线的通信能力, 人们广泛使用多路复用(Multiplex)技术, 即让多路通信信道同时共用一条线路。多路复用可分为频分多路复用和时分多路复用。

##### ·频分多路复用

当我们采用宽带信号时, 由于同一线路上不同频率的各路信道互不干扰地同时传输各自的信号, 我们称之为频分多路复用(Frequency -Division Multiplexing)。频分多路复用常用于宽带网络中。

##### ·时分多路复用

当我们采用基带信号时, 如让各路通信按时间顺序瞬时地分别占有线路的整个频带, 并周期性地重复此过程, 该线路就按时间分隔成了多个逻辑信道, 我们称之为时分多路复用(Time Multiplexing)。其中, 同步分时多路通信可以确定每个信道何时使用线路; 反之则称为异步分时多路通信。时分多路复用常用于基带网络中。

### 2.2 并行与串行方式(Parallel & Serial Mode)

根据一次传输数位的多少可将基带传输分为并行(Parallel)方式和串行(Serial)方式，前者是通过一组传输线多位同时传输数字数据，后者是通过一对传输线逐位传输数字代码。通常，计算机内部以及计算机与并行打印机之间采用并行方式，而传输距离较远的数字通信系统多采用串行方式。

并行传输方式要求并行的各条线路同步，因此需要传输定时和控制信号，而并行的各路信号在经过转发与放大处理时，将引起不同的延迟与畸变，故较难实现并行同步。若采用更复杂的技术、设备与线路，其成本会显著上升。故在远距离数字通信中一般不使用并行方式。串行通信双方常以数据帧为单位传输信息，但由于串行方式只能逐位传输数据，因此，在发送方需要进行信号的并/串转换，而接收方则需要进行信号的串/并转换。

### **2.3 单工、半双工和全双工方式(Simplex, Half Duplex & Full Duplex)**

根据通信双方的分工和信号传输方向可将通信分为三种方式：单工、半双工与全双工。在计算机网络中主要采用双工方式，其中：局域网采用半双工方式，城域网和广域网采用全双工方式。

(1)单工(Simplex)方式：通信双方设备中发送器与接收器分工明确，只能在由发送器向接收器的单一固定方向上传送数据。采用单工通信的典型发送设备如早期计算机的读卡器，典型的接收设备如打印机。

(2)半双工(Half Duplex)方式：通信双方设备既是发送器，也是接收器，两台设备可以相互传送数据，但某一时刻则只能向一个方向传送数据。例如，步话机是半双工设备，因为在一个时刻只能有一方说话。

(3)全双工(Full Duplex)方式：通信双方设备既是发送器，也是接收器，两台设备可以同时两个方向上传送数据。例如，电话是全双工设备，因为双方可同时说话。

### **2.4 异步传输与同步传输(Asynchronous & Synchronous Transmission)**

#### **2.4.1 同步问题的重要性**

在数字通信中，同步(Synchronous)是十分重要的。当发送器通过传输介质向接收器传输数据信息时，如每次发出一个字符(或一个数据帧)的数据信号，接收器必须识别出该字符(或该帧)数据信号的开始位和结束位，以便在适当的时刻正确地读取该字符(或该帧)数据信号的每一位信息，这就是接收器与发送器之间的基本同步问题。

当以数据帧传输数据信号时，为了保证传输信号的完整性和准确性，除了要求接收器应能识别每个字符(或数据帧)对应信号的起止，以保证在正确的时刻开始和结束读取信号，也即保持传输信号的完整性外；还要求使其时钟与发送器保持相同的频率，以保证单位时间读取的信号单元数相同，也即保证传输信号的准确性。

因此当以数据帧传输数据信号时，要求发送器应对所发送的信号采取以下两个措施：①在每帧数据对应信号的前面和后面分别添加有别于数据信号的开始信号和停止信号；②在每帧数据信号的前面添加时钟同步信号，以控制接收器的时钟同步。

#### **2.4.2. 异步传输与同步传输**

异步传输与同步传输均存在上述基本同步问题：一般采用字符同步或帧同步信号来识别传输字符信号或数据帧信号的开始和结束。两者之间的主要区别在于发送器或接收器之一是否向对方发送时钟同步信号。

异步传输(Asynchronous Transmission)以字符为单位传输数据，采用位形式的字符同步信号，发送器和接收器具有相互独立的时钟(频率相差不能太多)，并且两者中任一方都不向对方提供时钟同步信号。异步传输的发送器与接收器双方在数据可以传送之前不需要协调：发送器可以在任何时刻发送数据，而接收器必须随时都处于准备接收数据的状态。计算机主机与输入、输出设备之间一般采用异步传输方式，如键盘、典型的 RS-232 串口(用于计算机与调制解调器或 ASCII 码终端设备之间)：发送方可以在任何时刻发送一个字符(由一个开始位引导，然后连续发完该字符的各位，后跟一个位长以上的哑位)。

同步传输 (Synchronous Transmission)以数据帧为单位传输数据，可采用字符形式或位组合形式的帧同步信号(后者的传输效率和可靠性高)，由发送器或接收器提供专用于同步的时钟信号。在短距离的高速传输中，该时钟信号可由专门的时钟线路传输；计算机网络采用同步传输方式时，常将时钟同步信号植入数据信号帧中，以实现接收器与发送器的时钟同步。

## 第 3 章 数据交换技术

在数据通信线路中，最简单的形式是在由某种传输介质直接连接的两台设备之间进行通信。但在长距离通信中，从源站发出的数据一般还需要经过网络中一个或多个用作交换设备的中间结点，由相应结点的交换设备把数据从一个结点传送到另一个结点，直至到达目的站。通常我们将交换网络中所有通信的发送方与接收方的主机均简称为站，而将通信交换设备简称为结点。这些结点以不规则的网状结构用传输线路互相连接起来，而每个站点都连接到某个结点上。

在交换网络中，站点之间需要通过有关结点之间的数据交换才能实现数据通信，基本的交换技术有两类：电路交换与存储转发，存储转发又可以分为报文交换和分组交换，分组交换则可分为面向连接的虚电路传输和无连接的数据报传输。目前，最具有发展前景的是高速分组交换技术。

### 3.1 电路交换(Circuit Switching)

电路交换(Circuit Switching)是在两个站点之间通过通信子网的结点建立一条专用的通信线路，这些结点通常是一台采用机电与电子技术的交换设备(例如程控交换机)。也就是说，在两个通信站点之间需要建立实际的物理连接，其典型实例是两台电话之间通过公共电话网络的互连实现通话。

电路交换实现数据通信需经过下列三个步骤：首先是建立连接，即建立端到端(站点到站点)的线路连接；其次是数据传送，所传输数据可以是数字数据(如远程终端到计算机)，也可以是模拟数据(如声音)；最后是拆除连接，通常在数据传送完毕后由两个站点之一终止连接。电路交换的优点是实时性好，但将电话采用的电路交换技术用于传送计算机或远程终端的数据时，会出现下列问题：①用于建立连接的呼叫时间大大长于数据传送时间(这是因为在建立连接的过程中，会涉及一系列硬件开关动作，时间延迟较长，如某段线路被其他站点占用或物理断路，将导致连接失败，并需重新呼叫)；②通信带宽不能充分利用，效率低(这是因为两个站点之间一旦建立起连接，就独自占用实际连通的通信线路，而计算机通信时真正用来传送数据的时间一般不到 10%，甚至可低到 1%)；③

由于不同计算机和远程终端的传输速率不同，因此必须采取一些措施才能实现通信，如不直接连通终端和计算机，而设置数据缓存器等。

### 3.2 报文交换(Message Switching)

报文交换(Message Switching)是通过通信子网上的结点采用存储转发的方式来传输数据，它不需要在两个站点之间建立一条专用的通信线路。报文交换中传输数据的逻辑单元称为报文，其长度一般不受限制，可随数据不同而改变。一般它将接收报文站点的地址附加于报文一起发出，每个中间结点接收报文后暂存报文，然后根据其中的地址选择线路再把它传到下一个结点，直至到达目的站点。

实现报文交换的结点通常是一台计算机，它具有足够的存储容量来缓存所接收的报文。一个报文在每个结点的延迟时间等于接收报文的全部位码所需时间、等待时间，以及传到下一个结点的排队延迟时间之和。

报文交换的主要优点是线路利用率较高，多个报文可以分时共享结点间的同一条通道；此外，该系统很容易把一个报文送到多个目的站点。报文交换的主要缺点是报文传输延迟较长(特别是在发生传输错误后)，而且随报文长度变化，因而不能满足实时或交互式通信的要求，不能用于声音连接，也不适于远程终端与计算机之间的交互通信。

### 3.3 分组交换(Packet Switching)

分组交换(Packet Switching)的基本思想包括：数据分组、路由选择与存储转发。它类似于报文交换，但它限制每次所传输数据单位的长度(典型的最大长度为数千位)，对于超过规定长度的数据必须分成若干个等长的小单位，称为分组(Packets)。从通信站点的角度来看，每次只能发送其中一个分组。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/315101341114011200>