



USART串口通信实验



本讲主要内容

1. 通信的基本概念
2. STM32F1的USART介绍
3. 串口通信配置步骤
4. 硬件电路
5. 编写串口通信控制程序



1. 通信的基本概念

通信的方式可以分为多种，按照数据传送方式可分为串行通信和并行通信。按照通信的数据同步方式，可分为异同通信和同步通信。按照数据的传输方向又可分为单工、半双工和全双工通信。下面我们就来简单介绍这几种通信方式。

1.1 串行通信与并行通信

(1) 串行通信

串行通信是指使用一条数据线，将数据一位一位地依次传输，每一位数据占据一个固定的时间长度。其只需要少数几条线就可以在系统间交换信息，特别适用于计算机与计算机、计算机与外设之间的远距离通信。

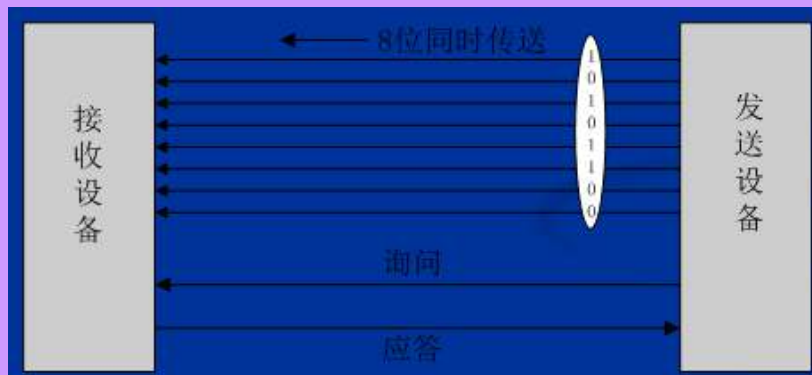


串行通信的特点：传输线少，长距离传送时成本低，且可以利用电话网等现成的设备，但数据的传送控制比并行通信复杂。



(2) 并行通信

并行通信通常是将数据字节的各位用多条数据线同时进行传送，通常是8位、16位、32位等数据一起传输。



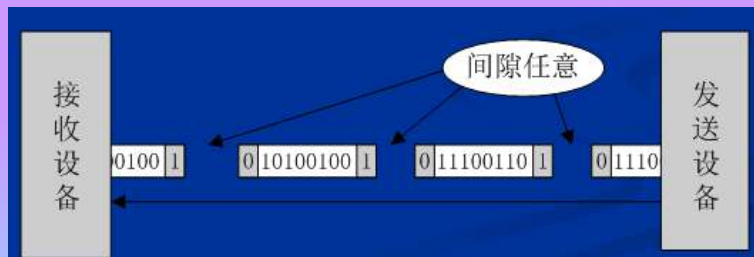
并行通信的特点：控制简单、传输速度快；由于传输线较多，长距离传送时成本高且接收方的各位同时接收存在困难，抗干扰能力差。

1.2 异步通信与同步通信

(1) 异步通信

异步通信是指通信的发送与接收设备使用各自的时钟控制数据的发送和接收过程。为使双方的收发协调，要求发送和接收设备的时钟尽可能一致。

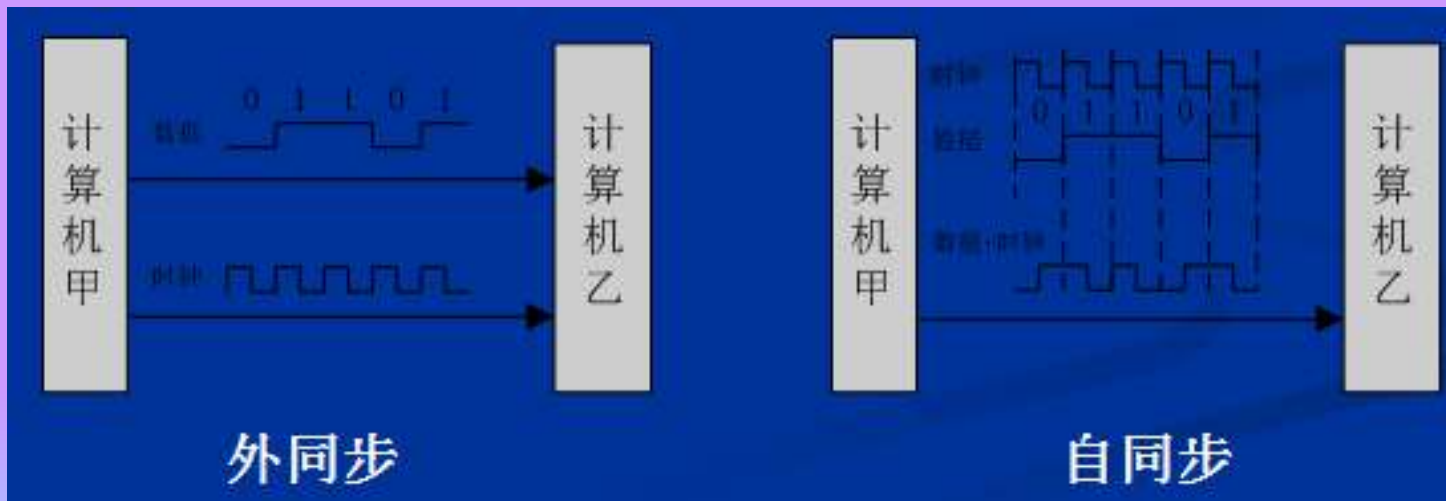
异步通信是以字符（构成的帧）为单位进行传输，字符与字符之间的间隙（时间间隔）是任意的，但每个字符中的各位是以固定的时间传送的，即字符之间不一定有“位间隔”的整数倍的关系，但同一字符内的各位之间的距离均为“位间隔”的整数倍。



异步通信的特点：不要求收发双方时钟的严格一致，实现容易，设备开销较小，但每个字符要附加2~3位用于起止位，各帧之间还有间隔，因此传输效率不高。

(2) 同步通信

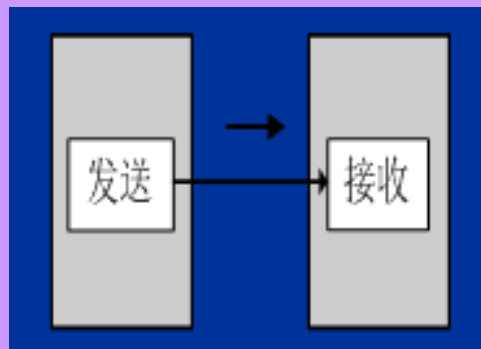
同步通信时要建立发送方时钟对接收方时钟的直接控制，使双方达到完全同步。此时，传输数据的位之间的距离均为“位间隔”的整数倍，同时传送的字符间不留间隙，即保持位同步关系，也保持字符同步关系。发送方对接收方的同步可以通过两种方法实现。



1.3 单工、半双工与全双工通信

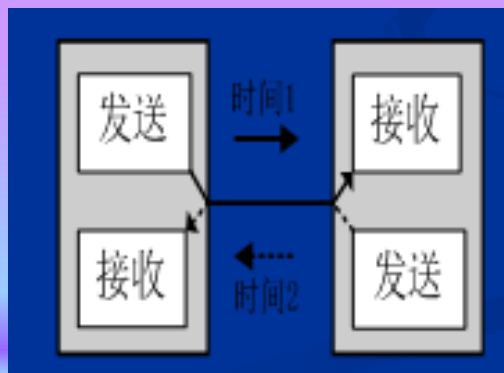
(1) 单工通信

单工是指数据传输仅能沿一个方向，不能实现反向传输。



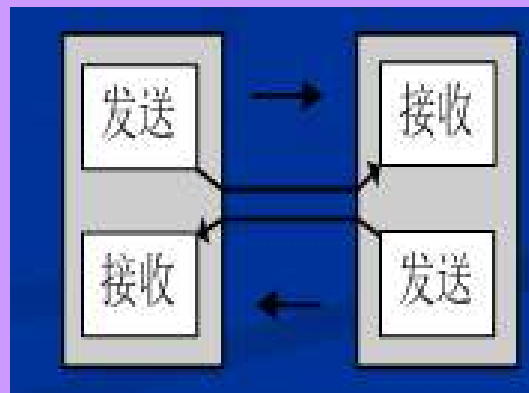
(2) 半双工通信

半双工是指数据传输可以沿两个方向，但需要分时进行。



(3) 全双工通信

全双工是指数据可以同时进行双向传输。



1.4 通信速率

衡量通信性能的一个非常重要的参数就是通信速率，通常以比特率 (Bitrate) 来表示。比特率是每秒钟传输二进制代码的位数，单位是：位 / 秒 (bps)。如每秒钟传送240个字符，而每个字符格式包含10位 (1个起始位、1个停止位、8个数据位)，这时的比特率为：

$$10\text{位} \times 240\text{个/秒} = 2400\text{ bps}$$



2. STM32F1的USART介绍

2.1 串口通信简介

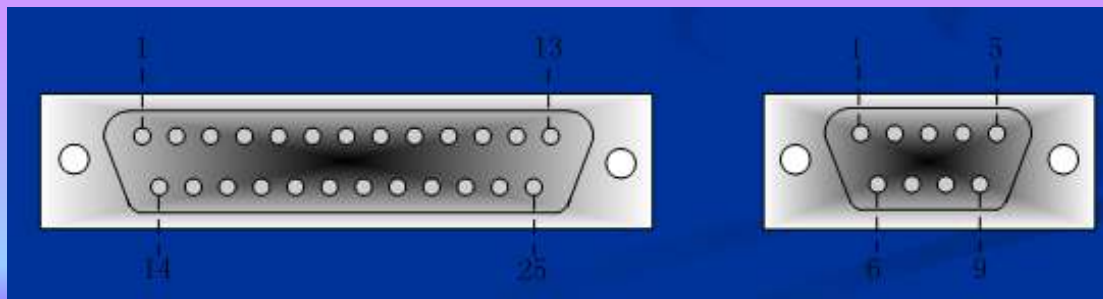
串口通信(Serial Communication)，是指外设和计算机间，通过数据信号线、地线等，按位进行传输数据的一种通信方式，属于串行通信方式。串口是一种接口标准，它规定了接口的电气标准，没有规定接口插件电缆以及使用的协议。

(1) 接口标准

串口通信的接口标准有很多，有RS-232C、RS-232、RS-422A、RS-485等。常用的就是RS-232和RS-485。RS-232其实是RS-232C的改进，原理是一样的。这里我们就以RS-232C接口进行讲解，RS-485在后面章节中会介绍。

RS-232C是EIA（美国电子工业协会）1969年修订RS-232C标准。RS-232C定义了数据终端设备（DTE）与数据通信设备（DCE）之间的物理接口标准。

RS-232C接口规定使用25针连接器，简称DB25，连接器的尺寸及每个插针的排列位置都有明确的定义。



公头和母头的管脚定义顺序是不一样的，这一点需要特别注意。常用管脚的功能如下：

插针序号	信号名称	功能	信号方向
1	PGND	保护接地	
2 (3)	TXD	发送数据 (串行输出)	DTE→DCE
3 (2)	RXD	接收数据 (串行输入)	DTE←DCE
4 (7)	RTS	请求发送	DTE→DCE
5 (8)	CTS	允许发送	DTE←DCE
6 (6)	DSR	DCE 就绪 (数据建立就绪)	DTE←DCE
7 (5)	SGND	信号接地	
8 (1)	DCD	载波检测	DTE←DCE
20 (4)	DTR	DTE 就绪 (数据终端准备就绪)	DTE→DCE
22 (9)	RI	振铃指示	DTE←DCE

注：插针序号 () 内为 9 针非标准连接器的引脚号

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/938111012061006065>