

USB总线

USB的英文全称为**Universal Serial Bus**，中文含义是通用串行总线。它是一种快速的双向的、同步传输的、廉价的并可以进行热拔插的串行接口。 **USB**接口使用方便，可以连接多个不同的设备，而过去的串口和并口只能接一个设备。速度快是**USB**技术的突出特点之一，全速**USB**接口的最高传输率可达**12Mb / s**，比串口快了整整**100**倍，而执行**USB 2.0**标准高速**USB**接口速率更是达到**7480 Mb / s**，这使得高分辨率、真彩色的大容量图像的实时传送成为可能。 **USB**接口支持多个不同设备的串列连接，一个**USB**接口理论上可以连接**127**个**USB**设备。连接方式也十分灵活，既可以使用串行连接，也可以使用集线器(**Hub**)把多个设备连接在一起，再同**Pc**机的**USB**接口相接。普通的使用串口、并口的设备都需要单独的供电系统，而**USB**设备则不需要。正是由于**USB**的这些特点，使其获得了广泛的应用。

USB总线

Intel公司开发的通用串行总线架构(usB)的目的主要基于以下3方面考虑:

- 计算机与 之间的连接: 显然用计算机来进行计算机通信将是下一代计算机基本的應用。
- 易用性: 众所周知, PC机的改装是极不灵活的。以终端 用户的眼光来看, Pc机的输入 / 输出(如中行 / 并行端口、键盘、鼠标、操纵杆接口 等)均还没有达到即插即用的特性, usB正是在这种情况下问世的。
- 端口扩充: 外围设备的添加总是被相当有限的端口数目限制着。 usB可以满足Pc机发展的现在和未来的需要。

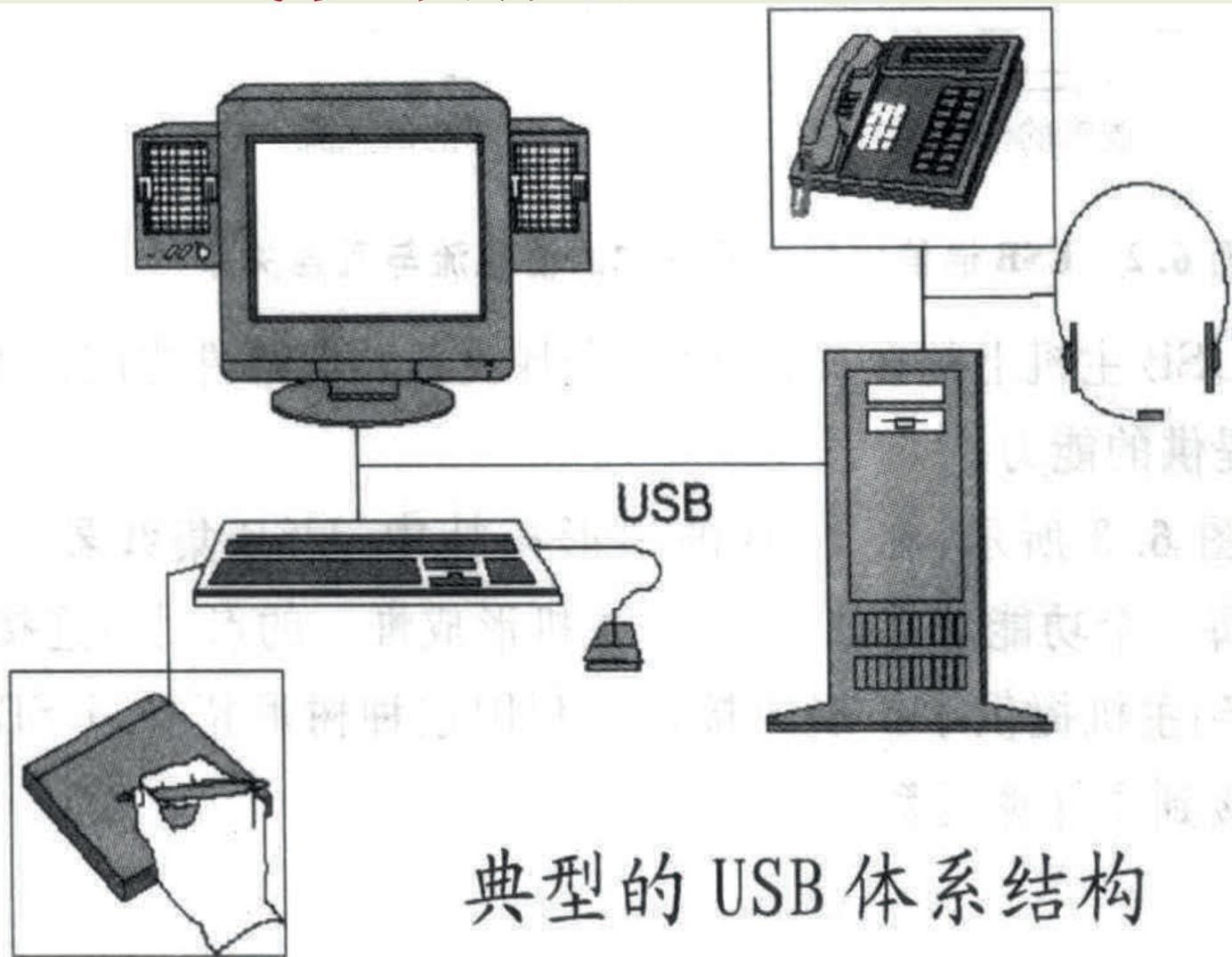
USB总线设备规范

usB1.1规范介绍了**usB**的总线特点、协议内容、事务种类、总线管理、接口编程的设计，以及建立系统制造外围设备所需的标准。

设计**usB**的目标就是使不同厂家所生产的设备可以在一个开放的体系下广泛的使用。

该规范改进了使携商务或家用电脑的现有体系结构，进而为系统生产商和外设开发商提供了足够的空间来创造多功能的产品和开发广阔的市场，并不必由于使用陈旧的接口，而害怕失去兼容性。

USB总线设备规范



典型的 USB 体系结构

USB总线通信模型

一个**USB**系统仅可以有一个主机，而为**USB**器件连接主机系统提供主机接口的部件被称为**USB**控制器。 **USB**控制器是一个由硬件、软件和固件(Firmware)组成的复合体。一块具有**USB**接口的主板通常集成了一个称为**Root Hub**的部件，它为主机提供一到多个可以连接其他**USB**外设的**USB**扩展接口。 **USB**器件可以分为两种，即**USB Hub**和**USB**功能器件(Function Device)。 **USB**的功能器件作为**USB**外设，它必须保持和**usb**协议的完全兼容，并可以回应标准的**USB**操作。

USB总线通信模型

USB主机与USB设备的通信过程如下：

当用户在应用程序中发出一个通信指令(比如在用户界面的对话框中单击发送数据按钮)，该指令经应用程序传送到**USB设备功能驱动程序**。在总线转上换成**USB比特**的数据流，通过**USB**电缆传送到**USB设备**，**USB设备**上的专门芯片接收并处理该指令，然后再将处理后的状态和结果回送给**USB主机**。**USB固件**就是固化在**USB设备**中处理**USB主机**的各种命令和发送相应应答的程序。

USB总线枚举过程

USB总线采用总线枚举的方法来标记和管理外设所处的状态，当一台**USB**外设初次连接到**USB**系统中后，通过下面8个步骤来完成它的初始化；

- ① **USB**外设所连接的**Hub**检测到所连接的**USB**外设并自动通知主机，以及它的端口状态的变化，这时外设还处于禁止(**Disabled**)状态，
- ②主机通过对**Hub**的查询以确认外设的连接；
- ③现在，主机已经知道有一台新的**USB**外设连接到了**USB**系统中，然后激活这个**Hub**的端口，并向**Hub**发送一个复位该端口的命令；
- ④**Hub**将复位信号保持10 ms，为连接到该端口的外设提供100 mA的总线电流，达时该外设处于**Powered**状态，它的所有寄存器被消空并指向默认的地址；

USB总线枚举过程

- ⑤在外设分配到惟一的**USB**地址以前，其默认信道均使用主机的默认地址。然后主机通过读取外设协议层的特征字来了解该外设的默认信通所使用的实际的最大数据有效裁荷宽度(即外设的特征字中所定义的在**DATA0**数据包中数据字段的长度)。
- ⑥主机分配一个惟一的**USB**地址给该外设，并使它处于**Addressed**状态；
- ⑦主机开始使用**EndPoint 0**信道读取外设**ROM**中所存储的器件配置特征字，这可能会花去几帧的时间；
- ⑧基于器件配置特征字：主机为该外设指定一个配置值，这时，外设即处于配置状态了，它所有的端点(**Endpoint**)这时也处于配置值所描述的状态。从外设的角度来看，这时该外设已处于准备使用的状态。

USB总线要点

在一台外设能被使用之前，它必须被配置。“配置”即主机根据外设的配置特征字来定义器件的配置寄存器，以便规定外设的所有**Endpoint**的工作环境。

当一台**USB**外设配置好以后，即会进入到挂起(**suspend**)状态，直到它开始被使用。

必须指出的是，一台**USB**外设一旦配置好，它的每一个特定的信道只能使用一种数据传输方式。

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/656231023013010204>