

# AN<10307>

UART（通用异步收发器）与蓝牙的接口连接

Rev.\_2 15062004 — 15 06 2004

应用规格书

## 文档信息

信息	内容
关键词	UART, 蓝牙, 无线
摘要	本应用规格书说明了如何通过飞利浦UART将蓝牙无线技术方案结合到一个系统当中。

修订历史

版本	日期	说明
_2	20040810	应用规格书，（9397 750 13929）。2.3.2"中断使能寄存器（IER）"
_1	20040615	应用规格书，初始版本（9397 750 13283）。

联系信息

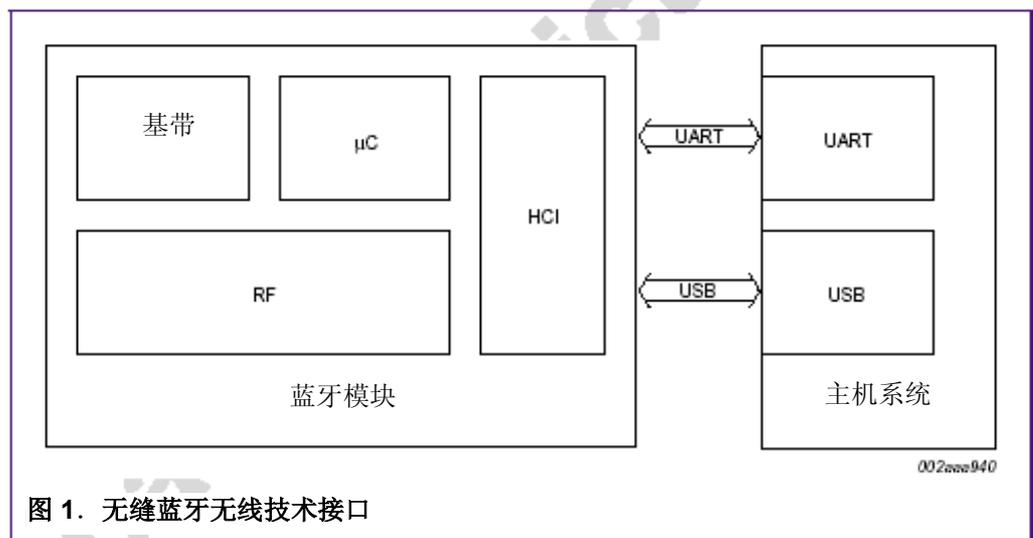
关于额外的信息，请访问：<http://www.semiconductors.philips.com>

关于销售办事处的地址，请发送电子邮件到：[sales.addresses@www.semiconductors.philips.com](mailto:sales.addresses@www.semiconductors.philips.com)

## 1 介绍

蓝牙®无线技术正在成为通信舞台上的一个流行标准，在无线技术当中，它是发展最快的领域之一，它方便，易于使用，而且拥有能满足当今大多数移动和私人通信所需的带宽。

配备蓝牙技术的装置能支持无线点到点连接，以及无线接入局域网、移动电话网络、以太网和家庭网络的无线访问。蓝牙技术处理通信信道的无线部分，它以无线方式在装置之间传输和接收数据，它传送收到的数据，并通过一个主机控制器接口（HCI）接收要发送到主机系统及来自主机系统的数据。目前最流行的主机控制器接口是 UART（通用异步收发器），或者 USB（通用串行总线）链路；参见图 1。



虽然主机控制器接口可以是 UART 或 USB，但 UART 更为简单的传输协议使到软件开销大大降低，是更加经济的硬件解决方案，一个高性能的 UART（例如飞利浦 UART）接口上的数据吞吐量几乎可以与 USB 接口相媲美。

根据 2004 年 4 月出版的 In-Stat/MDR 报告<sup>1</sup>，除了移动电话之后，蓝牙技术的应用将包括无绳电话、接入点、台式电脑、笔记本电脑、PC 和内存卡、打印机、数码摄像机和照像机、各种各样的家用电器（游戏、扬声器、机顶盒和 MP3 播放器）、汽车和工业领域。

据估计，在设计用于上述应用的蓝牙芯片中，有很大比例都在主机控制器中包含了一个 UART，针对这一特点，本应用规格书重点讲解飞利浦公司独立的 UART 能给设计带来的好处。

1. In-Stat/MDR 报告，2004 年 4 月，作者 Joyce Putscher，*蓝牙 2004：为主流做好准备*。

在本应用规格书中，我们将只把重点放在UART接口上。本文将以通俗易懂的方式说明如何通过一个无缝UART将一个蓝牙模块结合到一个主机系统上，并给设计者提供一个蓝牙系统的最佳解决方案。

## 2 UART

通用异步接收器和发射器（UART）是用于同串行输入和串行输出的装置进行通信的，串行传输以速度为代价，换取了成本的降低和连线复杂程度的降低，对于许多应用而言，这是一个令人满意的权衡。

UART提供串行异步接收数据的同步化，发送器和接收器两个部分的并行到串行和串行到并行的数据转换，对于需要将串行数据流转换为并行数据的数字系统，这些功能是必不可少的。串行数据流的同步化是通过给发送数据增加起始位和停止位、以形成一个数据字符而实现的，数据完整性是通过在数据字符中附加一个奇偶位来实现的，由接收器来检验此奇偶位以检验有无任何传输位错误。

对于主机系统，UART就像一个能读取和写入的8位输入和输出端口，任何时候，当主机要发送的数据，它只需以字节格式把这些数据发送到UART（8个位宽），当UART从另一个串行装置接收数据时，它把这些数据临时缓存在它的FIFO中（同样是8个位宽），然后通过一个内部寄存器位或通过一个硬件中断信号向主机指示这些数据的可用性。

除了发送器和接收器以外，飞利浦半UART还具有其它特点，这些特点显著地降低了软件开销，并增加系统的效率，这些特点如下：

- 宽范围的电源电压：2.5 V，3.3 V，5.0 V；
- 硬件和软件自动流程控制；
- 大容量的FIFO（高达256字节）；
- 快速波特率（最大5 Mb/s）；
- 工业温度范围：- 40 ° C到+ 85 ° C；
- 快速总线访问时间（43纳秒）；
- 休眠模式，在此模式下器件的电流消耗量减小到大约50 μ A；
- 小的封装（HVQFN32）。

硬件和软件自动流控制自动防止了FIFO的溢出，如果没有自动流控制，当接收FIFO快要充满时，主机软件必须立即清空接收FIFO。

大容量的FIFO减小了主机在UART上的时间开销，这使得处理器有更多的时间来执行其它任务，更快的波特率和更快的总线访问改善了整个系统的性能，系统可以在更少的时间发送/接收更多的数据，图2显示了SC16C650B UART的一个内部方框图。

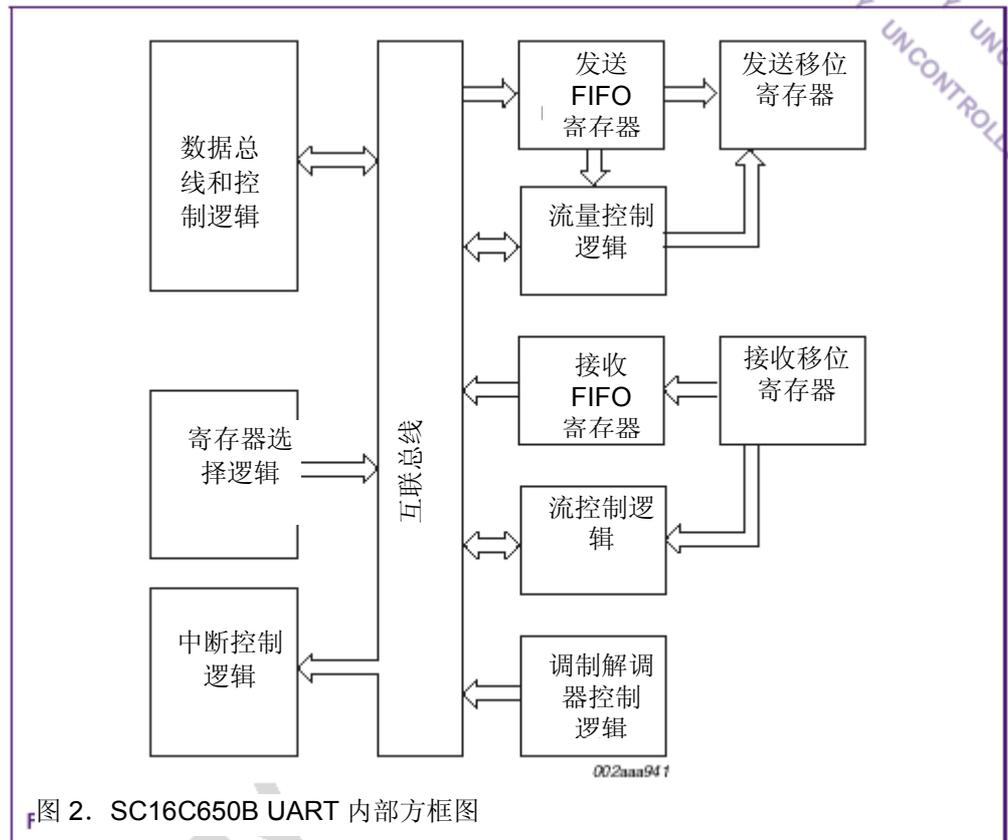


图 2. SC16C650B UART 内部方框图

### 2.1 数据总线和控制逻辑块

主机控制器通过这个块在UART之间发送和接收数据，这个块内部的控制逻辑块生成用于内部互联总线的各种控制信号。

### 2.2 寄存器选择逻辑

寄存器选择逻辑块解码来自主机的地址，以选择主机要访问的UART的内部寄存器。

### 2.3 内部寄存器

主机和UART通过一组寄存器进行通信，这些功能寄存器有：数据保持寄存器（THR / RHR），中断状态和控制寄存器（IER/ISR），FIFO控制寄存器（FCR），线路状态和控制寄存器（LCR/LSR），调制解调器状态和控制寄存器（MCR/MSR），可编程数据速率（时钟）控制寄存器（DLL/DLH），和一个用户可以访问的便笺式寄存器（SPR）。

#### 2.3.1 发送保持寄存器（THR）和接收保持寄存器（RHR）

这些寄存器被用来存储正在发射和接收的数据，主机将数据写到THR上以发送数据，读取RHR以接收UART数据。

### 2.3.2 中断使能寄存器（IER）

IER寄存器用于使能/禁用UART支持的各种不同的中断，其中的一些中断如：接收数据就绪，发送腾空，线路状态寄存器和Modem状态寄存器。

### 2.3.3 FIFO 控制寄存器（FCR）

FCR用于使能FIFO，清空FIFO，设置发送器和接收器触发门限。

### 2.3.4 线路控制寄存器（LCR）

LCR用于设定数据通信格式，通过写入LCR中相应的位来选择字长、停止位的数量、奇偶类型，线路状态寄存器（LSR）提供了UART和远程UART之间传输的数据的状态，此寄存器将报告帧错误、奇偶校验错误、溢出错误和其它FIFO状态。

### 2.3.5 调制解调器控制寄存器（MCR）

MCR控制与调制解调器的接口、数据组、或模拟调制解调器的外围装置，调制解调器状态寄存器（MSR）提供来自调制解调器、数据组、或外围设备到处理器的控制线路当前状态的信息。

### 2.3.6 除数锁存低位（DLL）和除数锁存高位（DLH）

DLL和DLH存储16位除数，用于波特率发生器中波特时钟的生成，DLH储存除数的最高有效部分，DLL储存除数的最低有效部分。

### 2.3.7 便笺式寄存器（SPR）

顾名思义，SPR用作一个便笺本，即一个临时存储位置，可以让主机存储一个8位数据字节。

### 3 UART 与蓝牙的连接

本应用规格书描述了两个蓝牙无线技术产品与UART之间的硬件接口示例，一个例子将介绍工业标准化蓝牙模块和UART之间的接口，而另一个示例将显示飞利浦半导体公司生产的蓝牙芯片设备和UART之间的接口。

#### 3.1 工业标准化蓝牙模块

本示例将描述Free2Move公司的蓝牙串口插件，但是，也有一些公司生产和销售类似的模块。F2M01在非常紧密的封装中集成了蓝牙模块，可通过大多数常用的串行端口电缆进行替换。如果使用1类蓝牙，能提供一个大约100米的通信范围。在使用插件时，不需要外部驱动器，同时提供了一个友好的应用界面用于通信模式和波特率的编程，并通过RTS/CTS信号来使能硬件流控制。图3显示了该接口与一个9针串口连接器的连接。

F2M01需要由一个4到5伏的外部直流电源，可以通过直流电源连接器或通过RS - 232 DSUB连接器的第9个引脚来引入电源。此模块能连接到任何RS - 232串口接口上，例如一个PC串口，或者连接到任何RS - 232 9针DSUB连接器上，此模块能提供高达115.2千字节/秒的数据速率。

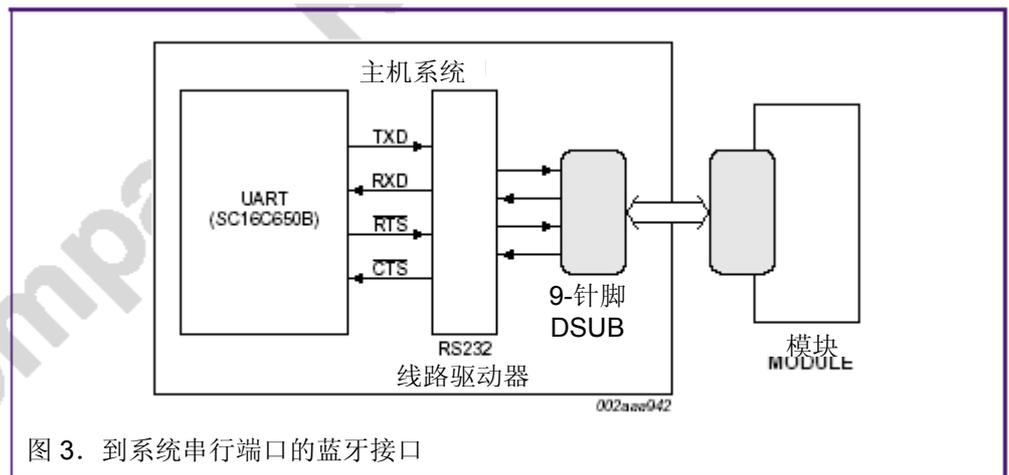


图 3. 到系统串行端口的蓝牙接口

### 3.2 蓝牙芯片设备

飞利浦PCF87752是专门为蓝牙应用设计的高度集成的单一芯片基带解决方案，以“蓝莓数据”著称，它提供了在完整基带功能的蓝牙无线技术应用当中所需的一切东西，对于在主机和某些嵌入式中结合了蓝牙的应用中，这个IC是最佳的选择，例如移动电话和计算装置。

“蓝莓数据”中的中央处理器是一个嵌入式32位ARM7DMI RISC微型控制器，提供非常低的单位MHz功率消耗，其中包含了若干个工业标准化的I/O接口，例如：USB，UART，I2C，PCM/IOM，这使得该装置能够与众多的装置进行通信。

虽然“蓝莓”提供了若干个I/O接口，但UART简单的传输协议大大降低软件开销，是更加经济的硬件解决方案。图4显示了这样一个接口，图5显示了一个UART到主机控制器的详细接口。

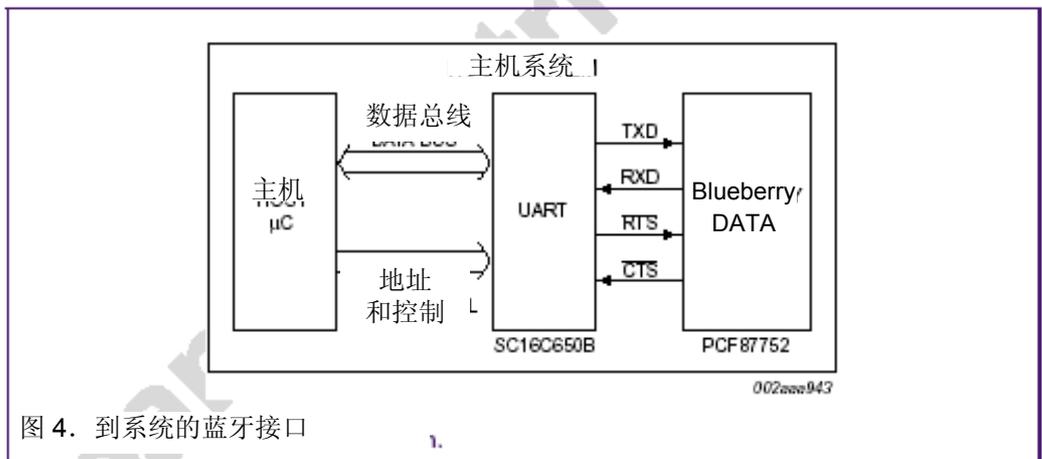


图 4. 到系统的蓝牙接口

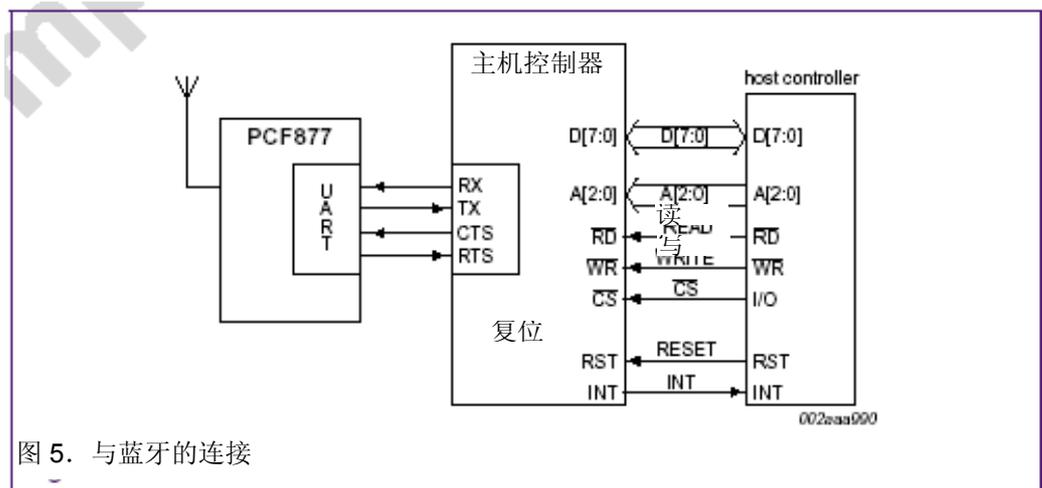


图 5. 与蓝牙的连接

## 4 结论

---

蓝牙是一种新兴的无线技术，它快速，方便，能容易地结合到移动和电池运作应用的装置中，蓝牙半导体公司提供许多通用的主机接口以实现无缝连接，而且不需要任何外部部件，但UART提供一个简单、可靠和快速的接口。就我们所知，大多数蓝牙芯片供应商都在他们的主机控制器接口中包含了一个UART，鉴于更快的数据速率的增长趋势，飞利浦UART解决方案能提供与现在和未来的蓝牙方案连接所要求的速率、简单性和灵活性。

关于飞利浦公司UART解决方案（高级UART系列：SC16CxxxB和SC28Lxx）的更多信息，请登陆我们的网站：[www.philipslogic.com/Datacom](http://www.philipslogic.com/Datacom)。

关于飞利浦公司蓝牙解决方案的更多信息，请登陆我们的网站：  
[www.semiconductors.philips/technologies/bluetooth](http://www.semiconductors.philips/technologies/bluetooth)

关于专门针对蓝牙（制造商，技术规范，等）的更多信息，请登陆：  
[www.bluetooth.com](http://www.bluetooth.com)和[www.bluetooth.org](http://www.bluetooth.org)。

## 5 否认声明

**生命保障**——这些产品在设计时并没有考虑到可以用于生命保障器具、装置、或系统；在此类场合，这些产品的故障能够明显地导致人员伤亡。对于使用或销售这些产品的飞利浦半导体公司的用户，如果他们想在此类应用中使用这些产品，则他们必须自行承担风险，并同意在由于此类应用而导致任何损坏时全额向飞利浦半导体公司进行赔偿。

**进行修改的权利**——飞利浦半导体公司保留对此处描述或包含的产品进行修改的权利，其中包括电路、标准单元、和/或软件，以便能够改善产品的设计和/或性能。当产品已经投入批量生产时（状态“生产”），有关的修改将会通过一个《用户产品/过程修改通知书（CPCN）》进行公告。如未另行规定，飞利浦半导体公司不会对任何一个这些产品的使用承担任何责任或义务，不向这些产品转让任何受专利、版权、或掩码著作权保护的许可权或所有权，也不会做出任何表述或担保、说明这些产品没有侵犯任何专利、版权、或掩码著作权。

**应用信息**——对于任何一件此类产品，此处描述的应用情况仅仅是为了演示性目的。在没有进行进一步的试验或变更之前，飞利浦半导体公司并没有做出任何表示或担保，声明此类应用将会适应于特定的用途。

## 6 许可

### 飞利浦 I<sup>2</sup>C 零件的购买



飞利浦 I<sup>2</sup>C 零件的购买转让一个飞利浦 I<sup>2</sup>C 专利保护的许可可在 I<sup>2</sup>C 系统中使用零件从而与飞利浦制定的规范一致。这个规范可以用代码 9398 393 40011 命令。

### 飞利浦 RC5 零件的购买

飞利浦 RC5 零件的购买转让一个飞利浦 RC5 专利保护的许可可在 RC5 系统中使用零件从而与飞利浦制定的详细的控制命令 RC5 标准 UATM-5000 的分配规范一致。

## 7 专利

同此通告主要器件使用一个或多个下列专利每个专利可能就其它权限有相应的专利。

<专利号> — <专利所有者>

## 8 商标

**蓝牙 (bluetooth)** ——蓝牙®文字标志和徽标归蓝牙 SIG 有限公司所有；飞利浦半导体公司对此类标志的任何使用都是经过许可的。其它商标和商品名称是它们各自所有者的财产。

## 9 目录

<b>1</b>	<b>介绍</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>UART</b> .....	<b>4</b>
2.1	数据总线和控制逻辑块.....	5
2.2	寄存器选择逻辑.....	5
2.3	内部寄存器.....	5
2.3.1	发送保持寄存器（THR）和接收保持寄存器（RHR）.....	5
2.3.2	中断使能寄存器（IER）.....	6
2.3.3	FIFO 控制寄存器（FCR）.....	6
2.3.4	线路控制寄存器（LCR）.....	6
2.3.5	调制解调器控制寄存器（MCR）.....	6
2.3.6	除数锁存低位（DLL）和除数锁存高位（DLH）.....	6
2.3.7	便笺式寄存器（SPR）.....	6
<b>3</b>	<b>UART 与蓝牙的连接</b> .....	<b>7</b>
3.1	工业标准化蓝牙模块.....	7
3.2	蓝牙芯片设备.....	8
<b>4</b>	<b>结论</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>否认声明</b> .....	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>许可</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>专利</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>商标</b> .....	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>目录</b> .....	<b>11</b>