

实验五 蓝牙透传实验

蓝牙透传是指在通信过程中，蓝牙模块不对传送的数据做任何处理，收到什么数据就传送什么数据。对发送方和接收方来说，蓝牙模块就好像是透明的。该实验需要两套设备（包括 PC 机和 FPGA 实验箱）合作完成，一套设备设置为主机模式，另一套设备设置为从机模式。

一、硬件电路连接

主机模式和从机模式的硬件连接相同，硬件连接步骤为：

- 1) 按照以往实验说明连接好 FPGA 实验箱的电源线和下载线；
- 2) 关闭 FPGA 实验箱电源；
- 3) 将蓝牙模块连接到实验箱的 EMOD0 接口上，如图 1 所示；
- 4) 再用一根电缆，将 FPGA 实验箱的 USB-UART 接口连接到 PC 机的 USB 接口，如图 2 所示；
- 5) 打开 FPGA 实验箱电源，给实验箱供电。



图 1 蓝牙模块接 EMOD0 接口



图 2 整体硬件连接

二、安装软件

本实验需要安装串口调试助手软件和 CH340G 驱动软件，这两个软件由实验室提供。如果这两个软件已经安装完成，可跳过这个步骤。在硬件连接完成并给实验箱供电之后，可以查看一下计算机的设备管理器，如果出现图 4 所示的 USB-SERIAL CH340 虚拟串口，就说明 CH340G 驱动程序已经安装过了。

1) 在 PC 机上安装串口调试助手软件 SSCOM V5.13.1（直接拷贝 .exe 文件到桌面），安装完成后图标如图 3 所示：



图 3 串口调试助手图标

2) 在 PC 机上安装 CH340G 驱动程序，安装步骤见文档“实验指导书 altera_cyclone5”第三章。安装完成以后，在计算机的设备管理器中查看是否出现 USB-SERIAL CH340 虚拟串口，如图 4 所示。注意不同的 PC 机展现的串口号可能不一样，图中的串口号为 COM5。

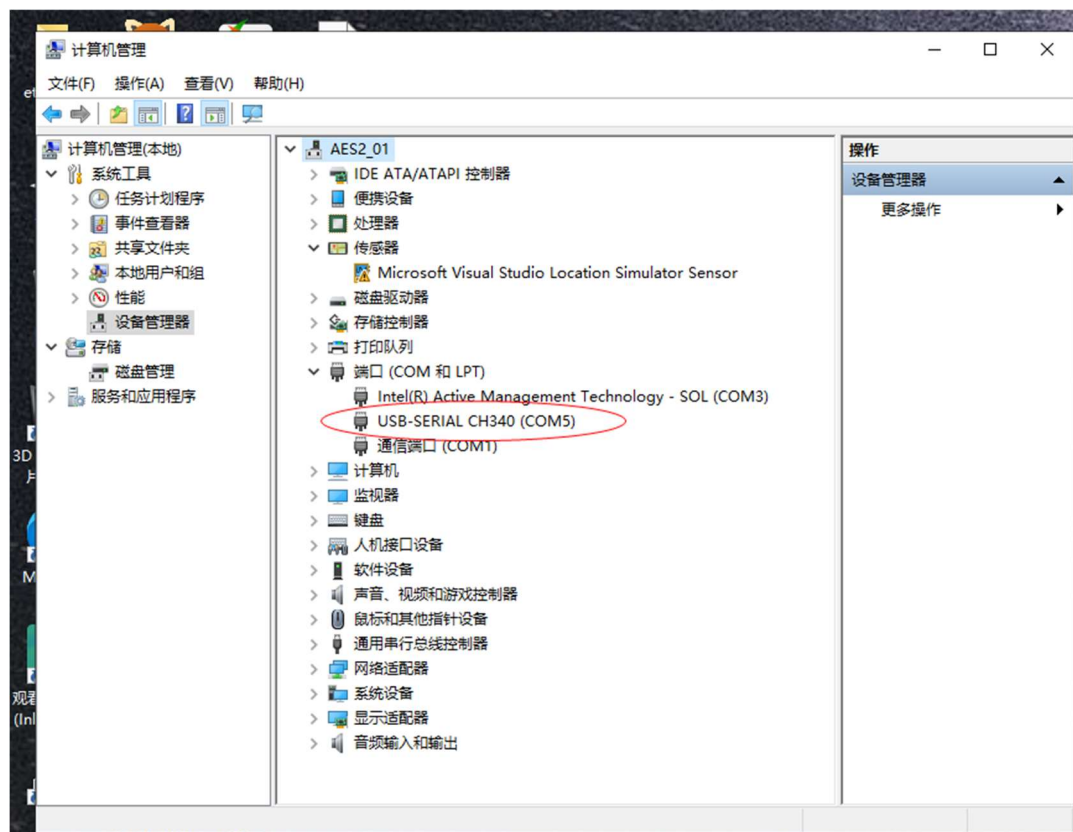


图 4 CH340G 驱动程序安装完成

三、FPGA 程序配置

打开 Quartus II 软件，打开实验室提供的 bluetoothtest 工程，编译之后，将配置文件 bluetoothtest.sof 下载到 FPGA 中。主机端和从机端都要进行配置。该步骤完成以后，硬件电路的连接关系如图 5 所示。

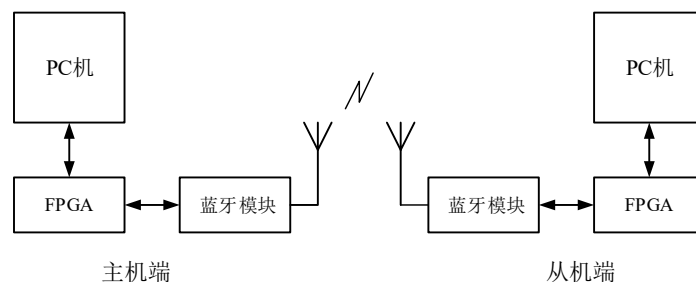


图 5 系统硬件架构

四、蓝牙模块设置

主机端和从机端的硬件连接完成以后，就要对蓝牙模块的工作模式、速率、传送方式等进行设置，所用软件为串口调试助手。

打开串口调试助手软件，界面如图 6 所示。注意图中红圈所示的位置要进行设置。“端口号”处选择“COM5 USB-SERIAL CH340”虚拟串口，并打开该串口。注意每台 PC 机的端口号可能不一样。将“波特率”设置为 115200，勾选“加回车换行”。点击“更多串口设置”，对串口的数据格式进行设置，8 位数据位，1 位停止位（始终为 1），无校验位，如图 7 所示。



图 6 串口调试助手设置界面

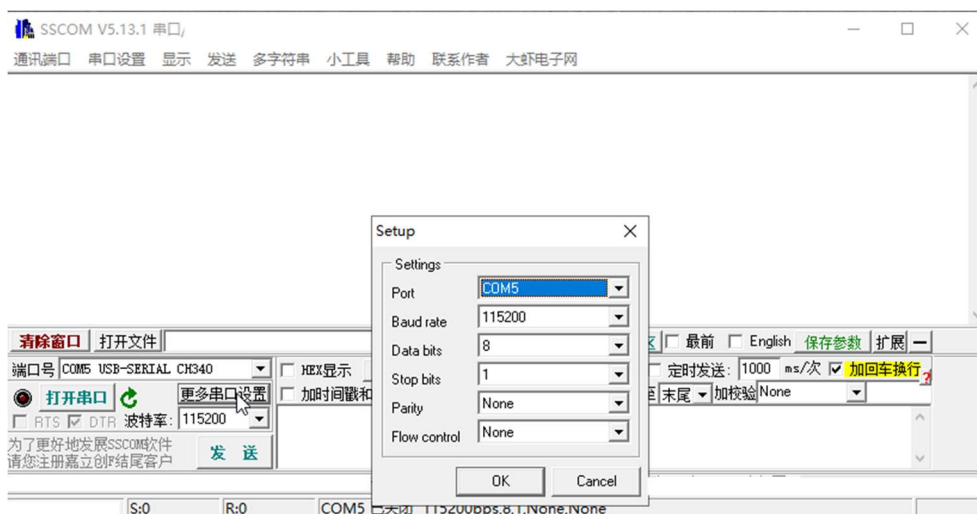


图 7 串口格式设置

串口助手设置好以后，就可以在发送窗口发送命令给蓝牙芯片，具体为：

1) 在发送窗口输入：AT... (三个点)，并点击“发送”，接收窗口会出现 OK，表示蓝牙芯片进入 AT 模式。在 AT 模式下，PC 机可以通过串口调试助手给蓝牙芯片发送命令。如果接收窗口未出现 OK，可以将“波特率”改为 9600，再进行尝试。

2) 在发送窗口输入：AT+BLEMODE? 并点击“发送”，在接收窗口返回蓝牙模块的工作模式，0 为广播模式，1 为主动模式，2 为从机模式。合作的两台设备，必须一台为主机模式，另一台为从机模式。如果要重新设置蓝牙的工作模式，可在发送窗口输入：AT+BLEMODE=<x>，然后点击“发送”，<x>为 0、1 或 2。例如：AT+BLEMODE=1，并点击“发送”，即将蓝牙模块设置为主机模式。

重新设置工作模式的蓝牙模块要进行复位，否则新的设置无法生效。复位操作是在发送窗口输入：AT+RESET 并点击“发送”。复位操作之后，接收窗口显示“Welcome”，并且蓝牙模块自动退出 AT 模式，因此要再输入：AT... 并点击“发送”，让蓝牙模块再次进入 AT 模式。

3) 设置为从机的蓝牙模块要查询一下自己的 MAC 地址和密码，设置为主机的蓝牙模块可以不做这一步。查询的 AT 命令为：

AT+MAC? 并点击“发送”（查询从机 MAC 地址，显示在串口调试助手的接收区）

AT+PASS? 并点击“发送”（查询从机密码，显示在串口调试助手的接收区）

4) 设置为主机的蓝牙模块要通过从机的 MAC 地址与从机连接，连接的 AT 命令是：

AT+CONN=<从机 MAC 地址>,<从机密码> 并点击“发送”。

例如：AT+CONN=8A:83:68:26:3B:38,000000

连接成功的话，可以在接收区看到“LINK OK”。

5) 主机端和从机端都退出 AT 模式，命令为：AT+EXIT 并点击“发送”。退出 AT 模式后，蓝牙模块就进入透传模式。

更多 AT 命令可参考文档“CH9141 蓝牙串口透传芯片器件手册”。

五、蓝牙透传实验

在透传模式下，主机和从机任何一方在发送窗口写任意字符串，并点击“发送”，另一方在串口调试助手的接收窗口都可以收到该字符串。