

第4节 物联网的通信

本节知识

- ◆ 常见的物联网通信技术
- ◆ 常见的物联网通信协议

本节活动

- ◆ 开源硬件的串口通信测试
- ◆ 开源硬件的联网
- ◆ 使用 HTTP 协议和开源硬件通信
- ◆ 使用 MQTT 协议和开源硬件通信

物联网开启了万物互联的时代，但要真正实现万物互联，首先要解决的就是万物之间的通信问题。虽然说物联网是互联网的延伸，但物联网的设备往往是泛在的（指无所不在）、移动的，比如成千上万的共享单车。针对这些散落在世界各个角落的物联网设备连接网络的需求，计算机科学家们又做了怎样的设计，发明了怎样的技术呢？

一、常见的物联网通信技术

因技术的制约，早期的物联网往往采用有线方式，而后期则更多地使用无线方式。虽然说物联网通信是在计算机网络的基础上发展起来的，但是物联网的终端类型实在太多了。由于功耗和成本等因素的限制，有些设备还不能直接联网，需要借助物联网网关设备或者手机之类的终端进行“中转”。可见，相对于互联网来说，物联网的通信技术会更加复杂。

拓展阅读

物联网网关设备

物联网的目标是实现万物互联，但是一些设备因为技术限制或者其

他原因，不能直接连接互联网。那么，物联网网关就成为连接这些设备的重要纽带。如图 1.4.1 所示，物联网终端先通过蓝牙技术连接到网关，再经过网关的协议转换与云服务器通信。



图 1.4.1 物联网网关

按照通信方式，可以把物联网通信技术大致分为有线传输、短距离无线传输、长距离无线传输和传统网络传输四类。

1. 有线传输

有线传输是指设备之间用物理线缆直接相连，从而实现设备之间通信的一种传输方式。目前常见的有线传输主要有传统电线、同轴线、开关量信号线、USB 线等，它们用于不能上网的设备与网关设备之间的连接。比如，上一节中通过计算机给智能终端编写程序，使用的就是有线传输中的串口通信技术。

串口是串行接口的简称，也称串行通信接口，是采用串行通信方式的扩展接口，如图 1.4.2 所示为计算机串口。其特点是通信线路简单，只要一对传输线就可以实现双向通信。现在很多计算机已经不再提供串口，开源硬件一般利用 USB



串口

图 1.4.2 计算机串口

虚拟串口的方式与计算机进行通信。

串口通信最大的优点是通用性好，大部分设备都能支持这种通信方式，但其通信速度比以太网慢得多，只适合低速率和小数据量的通信。

0 实践活动

开源硬件的串口通信测试

开源硬件既可以向串口发送消息，也可以接收来自串口的消息。进行串口通信测试时，通常会借助串口通信收发软件接收并显示串口消息，如图 1.4.3 所示。

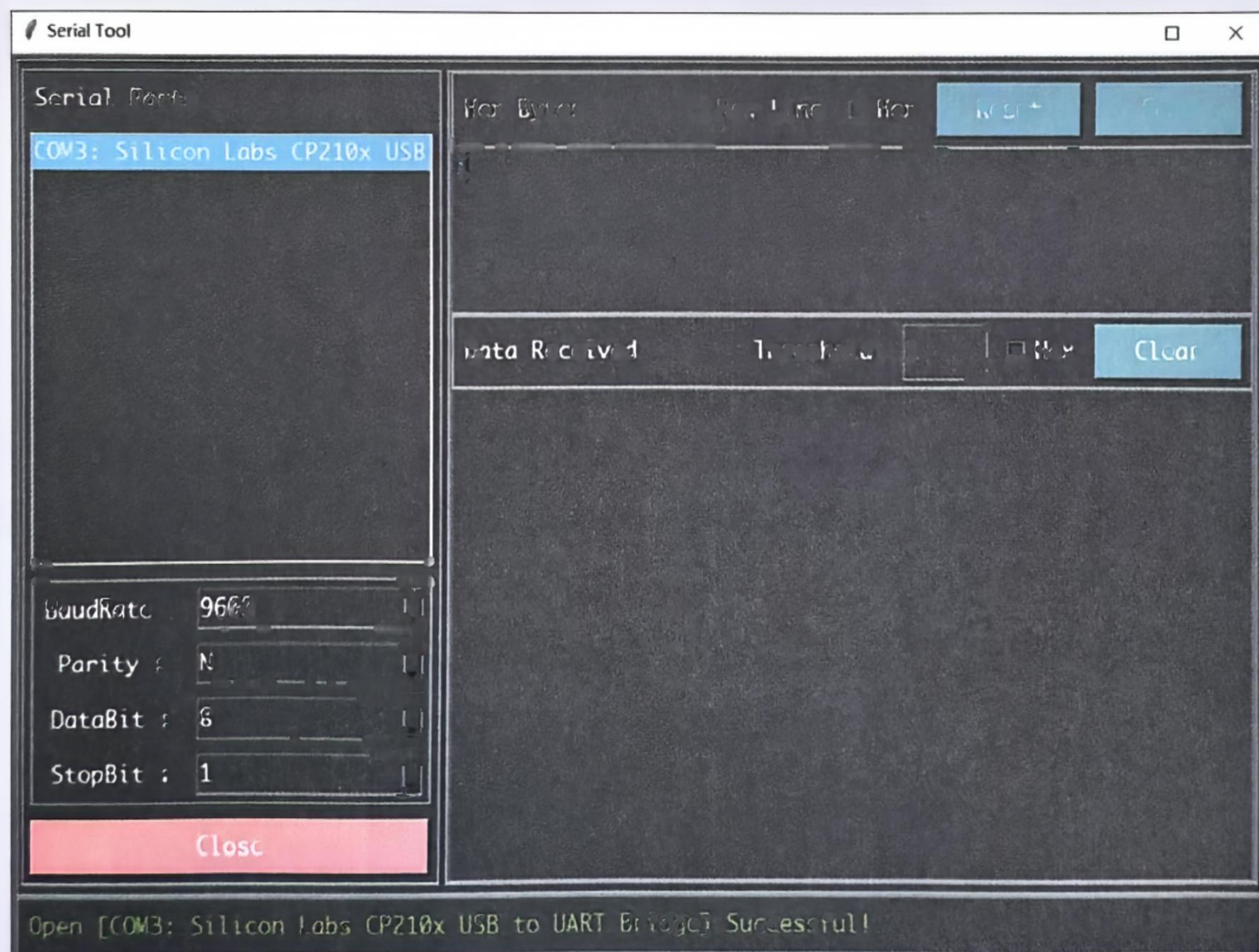


图 1.4.3 串口通信测试界面

请以小组为单位，开展“开源硬件的串口通信测试”活动，并进行交流分享。

2. 短距离无线传输

短距离无线传输主要指物联网终端之间及终端和物联网网关之间的通信，涉及蓝牙、ZigBee、无线射频等技术。下面简单介绍一下蓝牙及 ZigBee 技术。

(1) 蓝牙

蓝牙常用于固定设备和移动设备、移动设备和移动设备之间的短距离数据传输。比如共享单车服务中对自行车车锁的开启，很多系统选择的方案就是利用手机蓝牙功能发送“开锁”指令实现干预。蓝牙网络的特点是速率快、功耗低、安全性高。如图 1.4.4 所示的是自带板载天线的蓝牙模块，它可与各种蓝牙适配器、蓝牙手机配对使用。

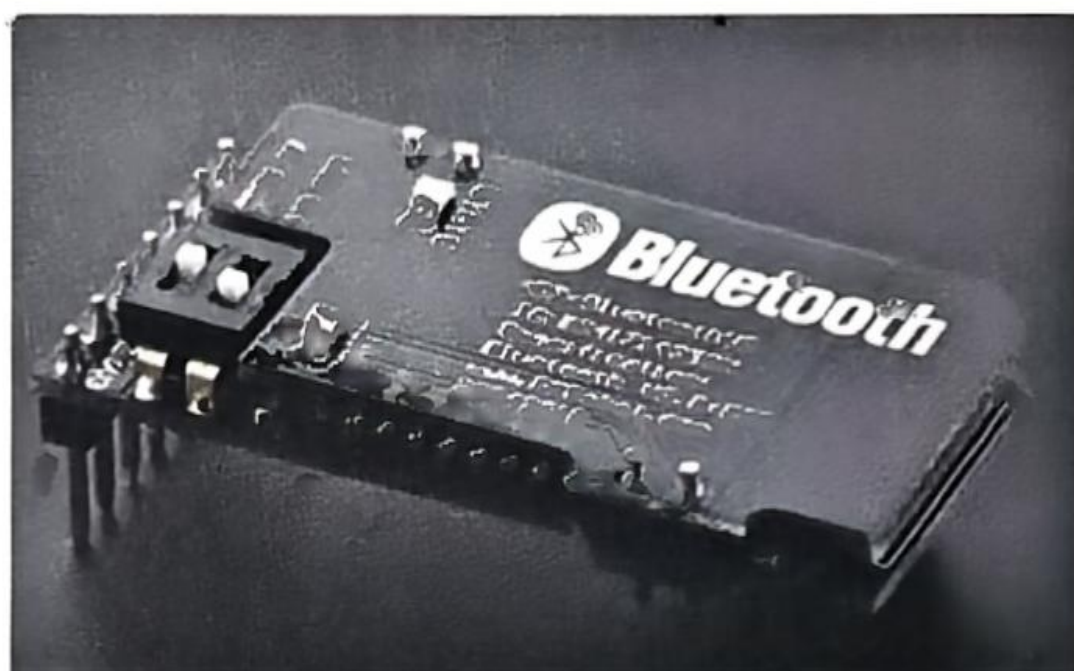


图 1.4.4 蓝牙模块

(2) ZigBee

ZigBee 是一种短距离、低功耗的无线通信技术。每个 ZigBee 网络节点既可以作为数据采集和信号输出的终端，也可以中转别的网络节点传输过来的数据，类似于网络中继器。ZigBee 的最大优点是组网非常方便。如图 1.4.5 所示的 Xbee 模块，就是采用了 ZigBee 技术的无线模块。

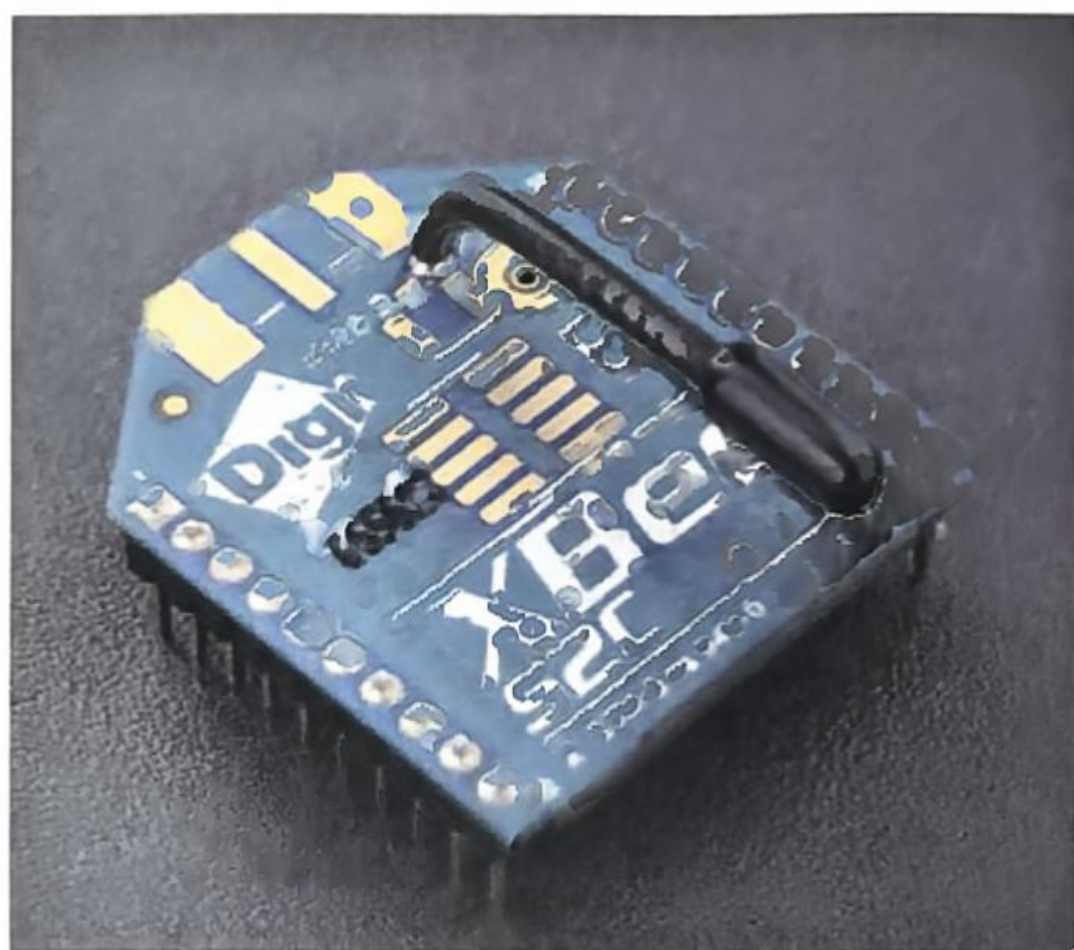


图 1.4.5 Xbee 模块

3. 长距离无线传输

物联网的应用场景非常复杂，即使 Wi-Fi 设备再普及，覆盖面再广，城市中也依旧存在一些无信号区域。如共享单车之类的服务，可能分散在城市各个角落，甚至可能骑行到郊区。长距离无线传输方案的首选肯定是移动无线通信技术。

随着移动无线通信技术的发展，移动无线通信终端模块的价格和通信资费都在不断下降。4G、5G 设备能够快速、高质量地传输图像、音频、视频等数据。但其设备的功耗较大，对电源的要求较高。近几年，NB-IoT 和 LoRa 技术正在兴起，成为物联网通信技术中新的选择。

拓展阅读

NB-IoT和LoRa

NB-IoT (narrow band internet of things) 也称为窄带物联网，是专为物联网设计的通信技术，支持待机时间长、对网络连接要求较高的物联网设备。NB-IoT 具有覆盖广、连接多、速率低、成本低、功耗低、架构优等特点，可以广泛应用于多种垂直行业，如远程抄表、资产跟踪、智能停车、智慧农业等。

LoRa 是远距离无线电 (long range radio) 的缩写，它的最大特点是实现了低功耗和远距离的统一。一个 LoRa 网关可以连接成千上万个 LoRa 节点，在城镇通信距离为 2~5km，在郊区可达 15km。

4. 传统网络传输

有线传输和近距离无线传输仅仅完成了物联网设备之间，或者物联网设备和网关之间的连接。“万物互联”最终需要经过浩瀚无垠的互联网，才能让处于世界不同角落的设备或者终端建立联系。

早期的物联网设备一般都采用有线网络的形式连接到互联网。随着 Wi-Fi 技术的普及，后期物联网设备的联网逐步更换为 Wi-Fi 方式。相对 Wi-Fi 来说，有线网络具有速度更快、连接更稳定的优势。如果对网络传输速率要求很高，

并且位置固定不变的物联网设备，一般还会保留有线网络接口，如一些监控设备和物联网网关等。



体验活动

开源硬件的联网

大多数的物联网作品都需要连通网络进行通信，这是一项基本的功能。某款开源硬件支持 Wi-Fi 通信，可作为物联网节点实现物联网应用。

请利用开源硬件，打开教学资源包的相应程序，修改并运行程序，体验其联网的过程。