

蓝牙接口的 RFID 卡读写器及其应用

关键词： RFID 卡、蓝牙、射频卡、读写器

摘要： 本文简要介绍了一种蓝牙接口的 RFID 卡的读写器的应用背景、功能和原理以及使用的注意事项，对工程技术人员以及相关采购人员有一定的参考价值。

撰稿人： 陈秀庆、乔金龙。

1 应用背景



本文介绍一种 Mifare IC 卡 (RFID) 读写器，符合 ISO14443A 标准。它以蓝牙 (BT) 作为数据传输接口，通过蓝牙实现外部数据终端与射频 IC 卡之间的数据交换。

该读写器曾是我们在为客户服务的过程中特意为客户开发的一款产品，目前已经在客户中得到了较大范围的应用。开发的初衷是为了解决两个问题：**第一，当客户没有计算机，应用 BT 信道交换数据可以充分利用普及率较高的手机，配以 APP 可以让分布广泛的水、电等零售店得以便利推广。第二，通过内部时序协同设计，可以使读写器对数据终端的蓝牙版本不敏感，不会因为蓝牙版本偏低而出现与卡通信失败的现象。**

基于前期应用经验以及它的便利性，我们觉得它的特点应该获得更大范围的应用。

2 功能和原理

典型的应用连接如图 2.1 所示。

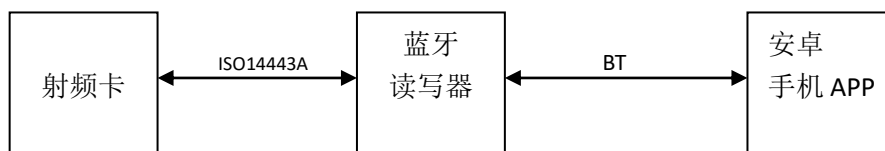


图 2.1 蓝牙读卡器的应用连接

读写卡器建立了手机与 RFID 卡片之间的数据通道。它与手机使用 BT 交换数据，应用层帧协议遵守《HF 高频读写器系列协议手册（版本：V1.0.5）》。特别指出，读卡器在接收蓝牙数据的过程中，**依靠字节间距智能识别完整帧**，这样就完善地解决了低蓝牙版本与上述卡应用层协议之间的冲突。读写器与 RFID 卡之间的通信遵守 ISO14443A 标准。

工作原理框图如图 2.2 所示。

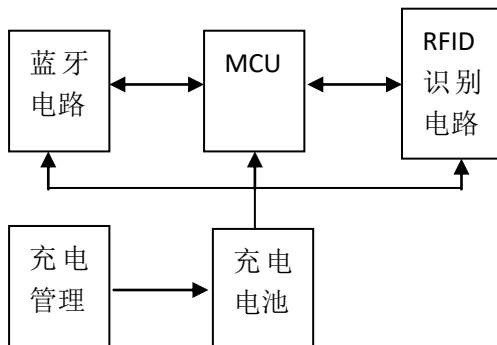


图 2.2 读写器的原理框图

读写器由 RFID 识别电路、MCU、蓝牙通信电路和可充电电池及其管理电路 5 部分组成。RFID 识别电路负责收发射频信号并向卡片提供所需的能量，在发送的过程中数据帧的位流被转变成 RF 信号发出，在接收的过程中 RF 信号被转变成位流再组成数据帧。MCU 将数据帧通过蓝牙（BT）接口发送给连接对象（安卓手机、数据终端等）。

该设备可外接电源供电也可由内置电池供电。内置电池为可充电锂电池，体积小而容量大，从而达到可便携使用功能。电池在充满电的情况下可供设备连续工作 24 小时以上。不使用时有开关可将电池电源切断。当设备外接电源时自动给内置电池充电，当内置电池电量不足时会有低电量指示灯报警提醒用户及时进行充电。内置电池充满电大约需要 10-12 小时。当电池进行充时充电指示灯会亮，当电池充满电后充电指示灯熄灭。

产品主要技术指标如下，

外部供电电源：DC5V，USB 插口方式。

射频部分符合 ISO14443A 标准。

读写或只读 MIFARE Classic 1K/4K

天线一体，卡与读写器的最大距离可达 3cm，建议把 RFID 卡直接放在读写器上盖上操作。

射频工作频段：13.56MHz。

蓝牙工作频段：2.4GHz。

蓝牙理论速率：1Mbps。

蓝牙发射功率：4dBm。

蓝牙有效通信距离：4m。

3 应用示例

我们曾经利用 RFID 卡及其读写器、安卓手机做了一个小售电系统，愿意简要介绍一下供读者参考。如图 3.1 所示。

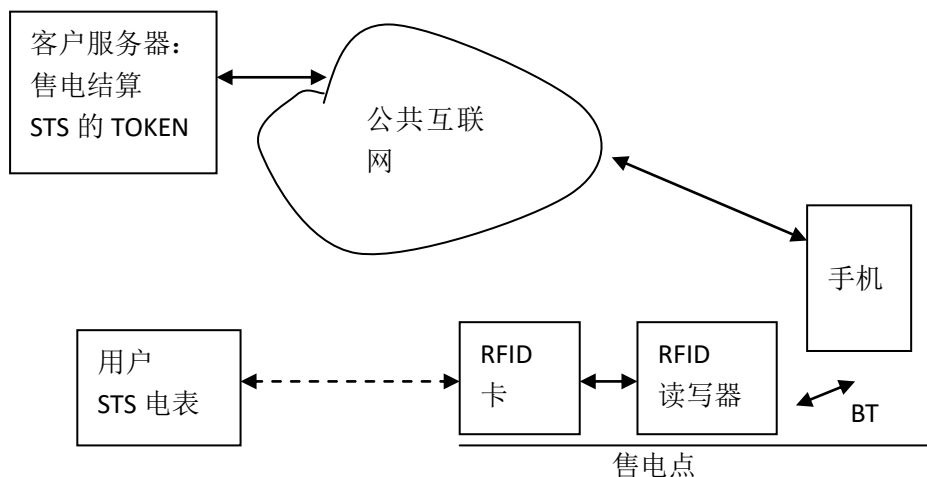


图 3.1 简易的 STS 电能表以 RFID 为购电/数据媒介

该系统通过手机作为数据终端售电并读取卡中电能表的运行数据，手机与客户服务器交换数据。当在售电点儿使用读写器时，先打开它的电源开关，再打开手机的 APP，在 APP 中用蓝牙连接手机和读写器，本产品（读写器）的蓝牙名字印在外壳上，是 9 个字符“CSTB12345”，前 4 位是固定的英文字母，其后 5 位数字是制造系列号。APP 很容易按照这一命名规则发现读写器。蓝牙连接成功后就可以使用 APP 对卡进行读数据或者写售电 TOKEN 的操作了。当读写器识别到卡或者读写卡成功时，其内置蜂鸣器会有相应的提示声音。APP 的部分操作截屏图片如图 3.2、3.3、3.4 所示。



图 3.2 APP 蓝牙连接时的选择

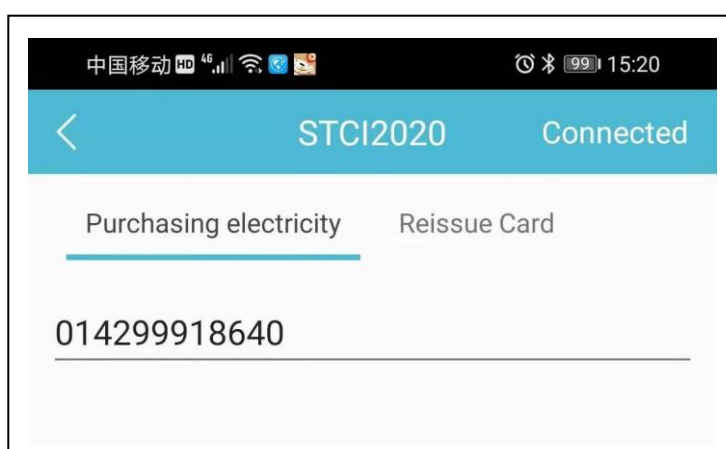


图 3.3 APP 功能选择屏面

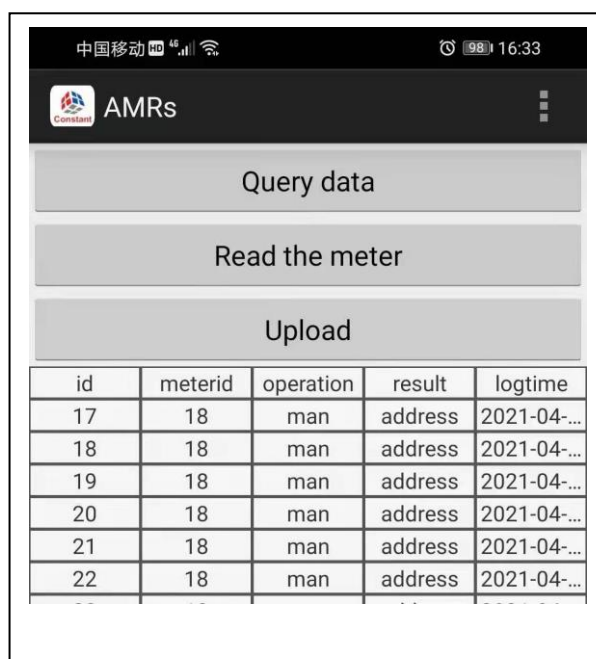


图 3.4 APP 的数据表

4 注意事项

- 1) 读写器每次断电又重新开机后则要重新进行蓝牙连接。
- 2) 一台读写器同时只能与一个数据终端连接。
- 3) 当读写器长时间不使用时应关闭电源开关，以减少电池电量的损耗。
- 4) 读写器不支持读写 CPU 卡。