

# TF-RF1021T 产品使用说明书

## 一. 概述

TF-RF1021T 模块是一种适用于读写符合 ISO/IEC 14443 TypeB 标准的非接触式 CPU 卡的基站模块，同时支持符合 ISO7816 标准的 SAM 模块和 SAM 卡。此模块具有简单易用、高可靠、体积小等特点，用户不需了解复杂的 ISO/IEC 14443 TypeB 协议和复杂的 ISO7816 协议及复杂的操作卡的函数，TF-RF1021T 已将相关的操作化为简单的几条指令，用户只需通过串口发送几个简单的操作就可以完成对卡片的操作。

## 二. 产品特点

- 体积小，简单易用，性价比高
- 采用单一+5v 供电
- UART 通讯接口
- 宽工作温度范围-20℃～+40℃
- 内置非接触 CPU 卡消费及认证流程
- 内置看门狗
- 内置一个符合金融规范 SAM 模块，同时支持 1 个外置 SAM 卡。
- 可外接符合 ISO7816 标准的 PSAM 卡。
- 提供详细的开发例程。
- 提供两个 LED 灯和一个蜂鸣器控制端口。
- 提供 ISO14443 、ISO7816 通讯协议支持
- 内置常用 CPU 卡应用流程，包括卡片读写、标准 PBOC 消费流程等
- 支持自动寻卡，提供卡到位信号
- 支持低功耗休眠，休眠状态静态电流<10uA

## 三. 技术参数

|       |                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 读卡距离  | 0~50mm                                                                            |
| 接口    | 串口                                                                                |
| 数据传输率 | 串口：9600bps/ 19200bps/38400/57600/115200                                           |
| 支持卡类型 | 非接触式：符合 ISO/IEC14443B 的非接触卡<br>接触式：符合 ISO7816 标准的 PSAM 卡，波特率支持 9600bps 和 38400bps |
| 物理特性  | 尺寸：44mm X 20mm X6mm                                                               |
| 环境参数  | 工作温度：摄氏-20—40 度<br>储存温度：摄氏-40—80 度<br>湿度：相对湿度 5%—95%                              |

## 四. 引脚说明

● 管脚图（DIP-32）如图 1:

|    |      |        |    |
|----|------|--------|----|
| 1  | VCC  | ANTA   | 32 |
| 2  | GND  | AGND   | 31 |
| 3  | NC   | NC     | 30 |
| 4  | NC   | NC     | 29 |
| 5  | NC   | NC     | 28 |
| 6  | NC   | NC     | 27 |
| 7  | RXD  | NC     | 26 |
| 8  | TXD  | NC     | 25 |
| 9  | GND  | NC     | 24 |
| 10 | NC   | WAKEUP | 23 |
| 11 | NC   | CARDIN | 22 |
| 12 | RST  | SAMIO  | 21 |
| 13 | NC   | SAMRST | 20 |
| 14 | BELL | SAMGND | 19 |
| 15 | LED1 | SAMCLK | 18 |
| 16 | LED2 | SAMVCC | 17 |

图 1：管脚图

● 管脚描述

| 管脚  | 名称     | 输入/输出 | 描述                          |
|-----|--------|-------|-----------------------------|
| 1   | VCC    | P     | 电源，+5v                      |
| 2   | GND    | P     | 地                           |
| 3~6 | NC     |       | 空脚                          |
| 7   | RXD    | I     | 串行输入，TTL 电平异步通讯             |
| 8   | TXD    | O     | 串行输出，TTL 电平异步通讯             |
| 9   | GND    | P     | 地                           |
| 10  | NC     |       | 预留                          |
| 11  | NC     |       | 预留                          |
| 12  | RST    | I     | 模块复位输入端，低电平有效               |
| 13  | RFU    |       | 预留                          |
| 14  | BELL   | O     | 蜂鸣器控制线，低电平有效                |
| 15  | LED1   | O     | LED 灯控制线，低电平有效              |
| 16  | LED2   | O     | LED 灯控制线，低电平有效              |
| 17  | SAMVCC | P     | SAM 卡供电，接 SAM 卡的 VCC        |
| 18  | SAMCLK | O     | SAM 卡时钟，接 SAM 卡的 CLK        |
| 19  | SAMGND | P     | SAM 卡地，接 SAM 卡的 GND         |
| 20  | SAMRST | O     | SAM 卡复位，接 SAM 卡的 RST 端      |
| 21  | SAMIO  | I/O   | SAM 卡数据输入输出端，接 SAM 卡 I/O 端口 |

|       |        |   |              |
|-------|--------|---|--------------|
| 22    | CARDIN | O | 卡到位信号（下降沿有效） |
| 23    | WAKEUP | I | 唤醒信号（下降沿有效）  |
| 24~30 | NC     | O | 空脚           |
| 31    | AGND   | P | 天线地端         |
| 32    | ANTA   | O | 天线信号端        |

注：

P：电源

I：输入

O：输出

I/O：输入/输出

## 五. 典型应用

使用模块的第 7 和第 8 脚和主机的 MCU 进行串口通讯，模块的 1 脚接+5V 电源，天线接口只需两根线，使用 50 欧姆匹配天线方式。外部的 PSAM 卡的连接使用 5 根连线。如下图 2 所示：

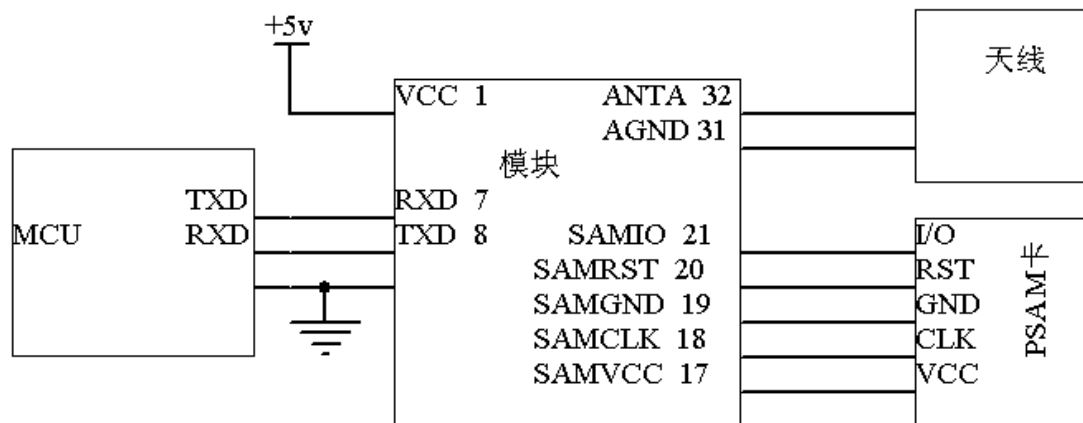


图 2：典型应用

## 六. 命令介绍

一条命令的成功执行需要两个步骤：一是握手，二是正确的命令格式，下面分别说明。

### ◆ 握手协议

采用两次握手协议。该协议中命令码和返回码由 1 个起始位，8 个数据位，无奇偶校验，1 个停止位。该协议简单易懂，可靠性高。现表达如下图 3：（A 方表示主控板或者 PC 机，B 方表示读写器，所有通讯字符使用 16 进制表示）



图 3：握手通讯协议

#### ◆ 命令介绍

握手成功后，就可进行相应的命令发送，发送格式为：

| 命令码 | 命令块长度 | 命令块     | 校验码 |
|-----|-------|---------|-----|
| XXH | XXH   | XXH ... | XXH |

命令的介绍如下：

| 命令类型 | 命令码 | 说明                                            |
|------|-----|-----------------------------------------------|
|      | 00H | 连接命令                                          |
|      | 20H | 取模块版本号命令                                      |
|      | 22H | 取软件版本号                                        |
|      | 24H | 设置通讯波特率                                       |
|      | 25H | 设置用户卡和 PSAM 卡目录文件的 AID                        |
|      | F8H | 控制蜂鸣器鸣叫                                       |
|      | 91H | 关闭模块的射频场                                      |
|      | 93H | 命令直通命令，按照 ISO/IEC14443B 标准和 ISO7816 标准组织发送命令。 |

|  |     |                                |
|--|-----|--------------------------------|
|  | C0H | 寻卡并激活卡片                        |
|  | E0H | 读卡信息，按照参数可读取 MF 下和三个子目录下的二进制文件 |
|  | E6H | 根据参数条件可进行 MF 下和三个子目录下的二进制文件的改写 |
|  | F0H | 读电子钱包/存折的公用信息，并返回卡的余额          |
|  | F2H | 卡交易命令                          |
|  | F3H | 取交易认证码及 MAC 验证                 |
|  | F4H | 终端初始化，主要对 SAM 模块的操作，用于卡机认证等    |
|  | F7H | 取卡片余额                          |

用户不需要编写复杂的卡操作的函数，TF-RF1021T 已经封装了卡交易常用的命令集，只需从串口发送几个简单的指令就可实现复杂的卡交易过程。详细的命令说明参见 TF-RF1021T 接口文档、开发板提供的操作例程。

## 七. 封装信息

封装信息如图 4 所示：

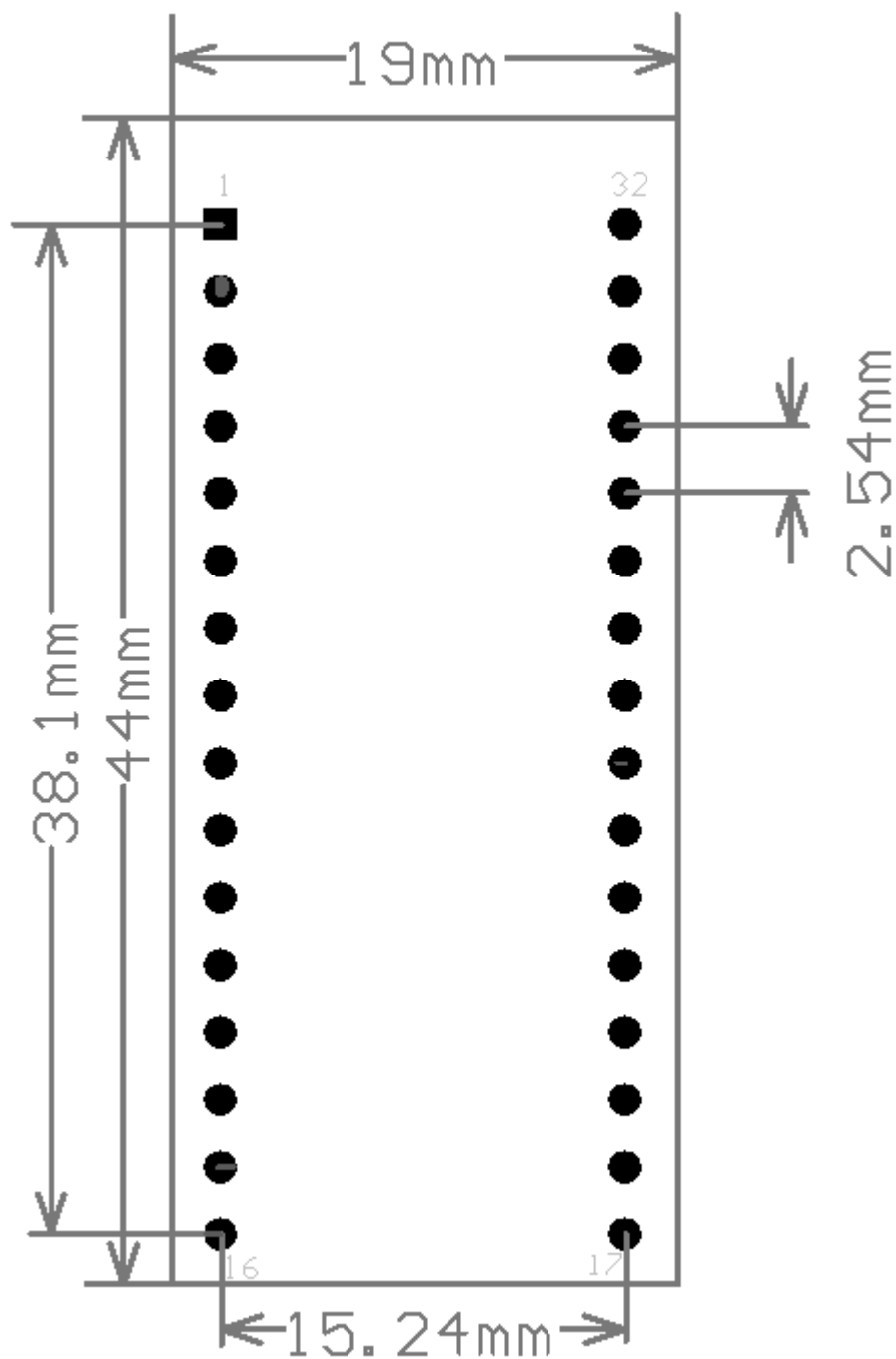


图 4: 封装尺寸

单位: mm

## 八. 天线设计举例

### 1. 天线设计原理

天线有两方面作用：1、提供射频场激活卡片；2、接收卡片回复数据。

天线包括 PCB 线圈与匹配网络两部分。设计目标为，品质因数【Q】适中，谐振频率为 13.56MHz，阻抗为 50 欧姆的谐振网络。原理图如图 5：

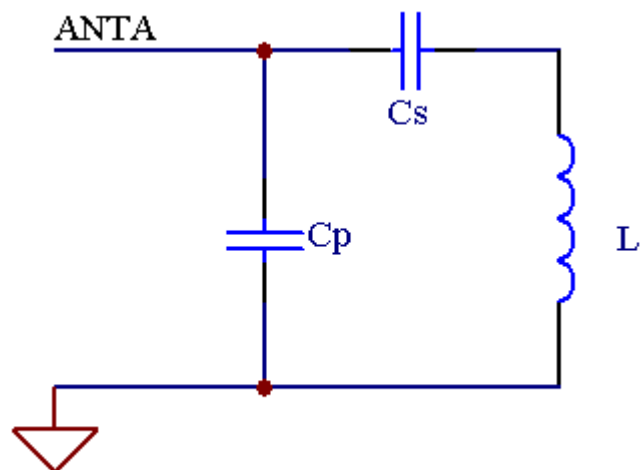


图 5: 天线原理图

在实际设计时  $C_p$  和  $C_s$  分别使用两个两个电容并联， $L$  为实际 PCB 版图中所画的线圈（作为电感）。

## 2. 举例

例子 1：天线设计是两层板，线圈采用矩形放置在顶层，线宽 1.016mm，线间距为 1.4mm，共四圈，大小如下图，

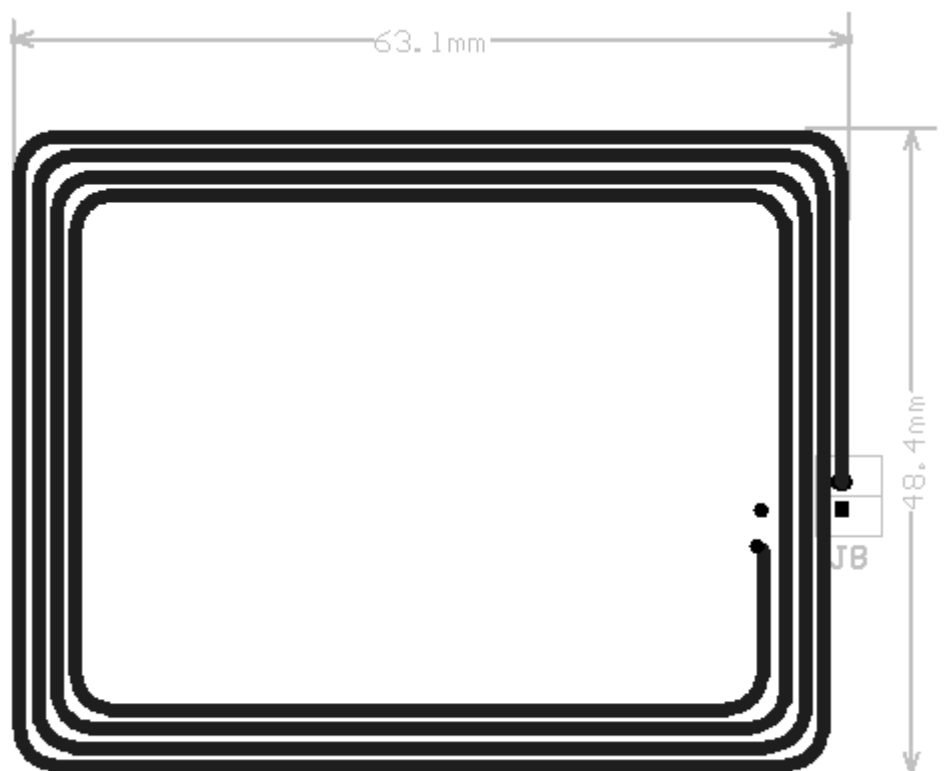


图 5: 顶层视图

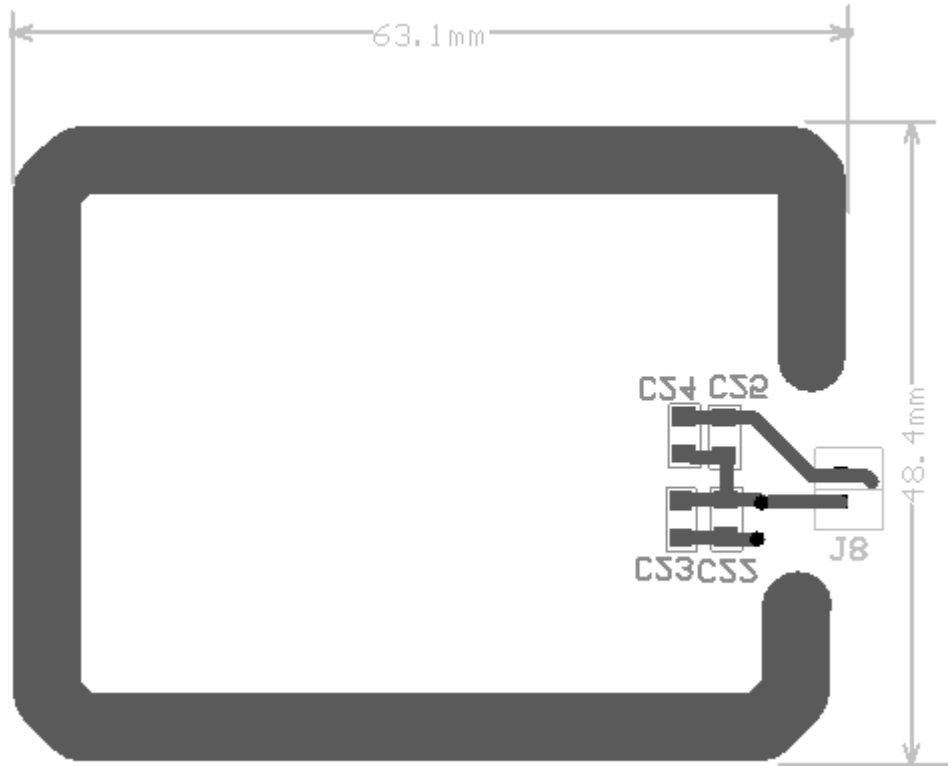


图 6：底层视图

C22 和 C23 相当于  $C_s$ ，C24 和 C25 相当于  $C_p$ 。此天线的参数和 M150KFB 开发板上天线参数一致。C23=62p，C22=27p，C24=120p，C25=150p。在实际的应用中，因为电路板参数改变，可能此参数还需要调整。

## 九. 使用注意事项

此模块的详细的应用请参看开发板 M150KFB。