



YADR-001 型 嵌入式非接触卡读卡板 开发说明

内蒙古银安科技开发有限责任公司

目 录

1	产品介绍	3
1.1	简介	3
1.2	主要特性	3
1.3	应用范围	3
2	读卡板原理框图	4
3	机械尺寸、对外接口与应用示例	5
3.1	机械尺寸	5
3.2	对外接口	5
3.3	接口描述	5
3.3.1	天线接口	5
3.3.2	与 SAM-A 的接口	5
3.3.3	UART 接口	5
3.3.4	电源	5
4	主要电气参数	6
4.1	电源特性	6
4.2	启动特性	6
4.3	工作温度	6
4.4	工作湿度	6
4.5	载波频率	6
4.6	调制度	6
4.7	最大场强	6
4.8	最小场强	6
4.9	读卡距离	6
5	读卡板外形尺寸及说明	7
6	读卡板检验方法	9
7	相关标准	9
8	IC 卡读卡器操作指令	9
8.1	链路层 通讯数据包定义	9
8.2	数据单元格式	10
8.3	读写器操作指令	10

联系人：向先生 电话：0471-4613311-8052

1 产品介绍

1.1 简介

嵌入式非接触卡读卡板适用于中华人民共和国第二代居民身份证的读取。读卡板的内部包含时钟、复位、射频放大等电路，并提供接口可直接连接“居民身份证认证安全模块、简称 SAM-A”，只需外加电源、天线即可与 SAM-A 组成一个完整的第二代身份证非接触卡读卡器。

另外，本读卡板可以作为通用非接触卡读卡模块，加上天线即可。此时，它通过 UART 接口与上位机连接。

该读卡板无线通信采用的频率为 13.56MHz，与卡的通信数据率为 106kbps，读卡距离最大可达 10cm（视天线性能和尺寸而定）。与上位机的连接通过 UART 完成。

读卡板内部的调制发射电路可直接驱动天线工作而无须外加其他部件，其内部的数据解调与解码电路可稳定高效的接收 IC 卡发送的响应数据。

1.2 主要特性

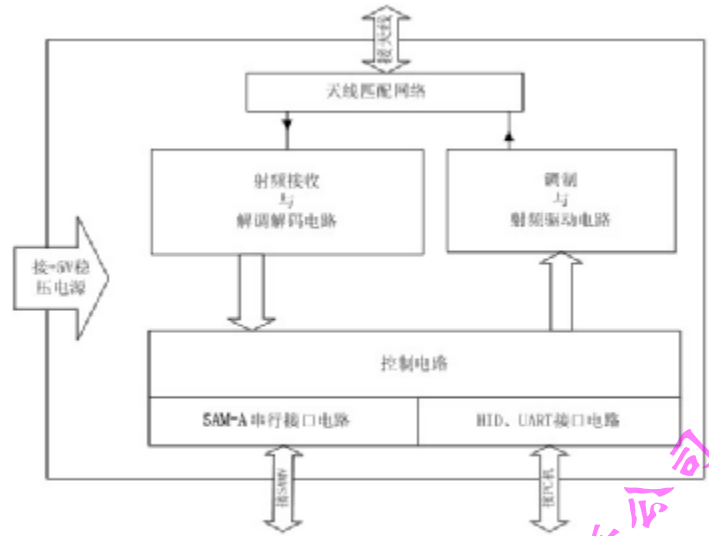
- 射频部分支持 ISO-14443-B 型非接触式 IC 卡的读写
- 高可靠模拟电路完成对卡响应信号的解调与解码
- 发射电路可直接驱动天线无需外加元件
- 读卡数据率：106kbps。
- 5V CMOS 电平接口可直接连接 SAMV。
- 硬件复位，无需外接时钟、复位电路
- 单一 5v 供电
- 支持节能模式（射频发射关闭）
- RS232 电平 UART 接口可连接上位机，可作为通用非接触读卡板

1.3 应用范围

- 第二代身份证读卡终端
- 通用非接触卡读卡终端

2 读卡板原理框图

非接触卡读卡板的硬件原理框图部下图所示：



图一：读卡电路框图

工作原理如下：首先控制电路通过 UART 接收将要发送到卡的数据，然后将数据调制发射天线，卡片通过与天线的感应即可接收到数据；卡片的响应通过天线接收后，由解调解码电路将其放大解调解码后得到卡的响应数据，最后控制电路将响应数据通过 UART 回传给上位机。

3 机械尺寸、对外接口与应用示例

3.1 机械尺寸

读卡板外形尺寸大小为：70mm*14mm。

天线板外形尺寸大小为：79mm*24mm。

3.2 对外接口

对外接口包括：电源、天线接口、SAMV 接口、UART 接口。

3.3 接口描述

3.3.1 天线接口

引脚名	引脚类型	引脚描述
TX	模拟双向	天线驱动输出 天线信号输入
AVSS	模拟地	天线地

读卡板与天线之间的接口包括以下两个引脚：

3.3.2 与 SAM-A 的接口

读卡板与 SAM-A 的接口是公安部规定的 SAM-A 串行接口，可直接与 SAM-A 对应的引脚相连，接口电平为 3.3V CMOS 电平。本读卡板 SAM-A 通信数据率为 200Kbps。关于接口的详细信息可参看公安部关于 SAM-A 说明文档。

3.3.3 UART 接口

读卡板可以通过 UART 接口连接上位机。

通信波特率为 115200bps。

引脚名称	引脚类型	引脚类型
TXD	数字通信输出	3.3V CMOS电平串行信号输出，数据率115200bps，接上位机
RXD	数字通信输入	3.3V CMOS电平串行信号输入，数据率115200bps，接上位机

3.3.4 电源

嵌入式非接触读卡板使用单一 5V 电源。

引脚名称	引脚类型	引脚描述
VDD	电源	5V电源输入
VSS	电源	电源地

4 主要电气参数

4.1 电源特性

电源电压要求：DC +5V \pm 5%，纹波电压要求小于 50mV。

电流特性：

符号	说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{RFON}	电源工作电流	VDD=5.0V 载波开		200	250	mA
I_{RFOFF}	电源工作电流	VDD=5.0V 载波关		50	80	mA

注 2：电源工作电流大小与天线匹配方式、调谐情况，卡片工作状态有关

4.2 启动特性

读卡板启动所需的时间：

符号	说明	最大值	单位
T_{POR}	上电到进入正常工作状态的时间	10000	uS
T_{RF_ON}	载波关闭后再打开到能正常工作的时间	500	uS

4.3 工作温度

-20℃ ~ +50℃

4.4 工作湿度

10% ~ 90%

4.5 载波频率

13.56MHz \pm 50ppm

4.6 调制度

$M = 11 \pm 3\%$

4.7 最大场强

小于 7.5 A/m (0-3cm)

4.8 最小场强

大于 1.5 A/m (3cm 处)

4.9 读卡距离

0-3cm (与天线尺寸及读卡环境有关)

5 读卡板外形尺寸及说明

读卡卡板的尺寸示意图如下：

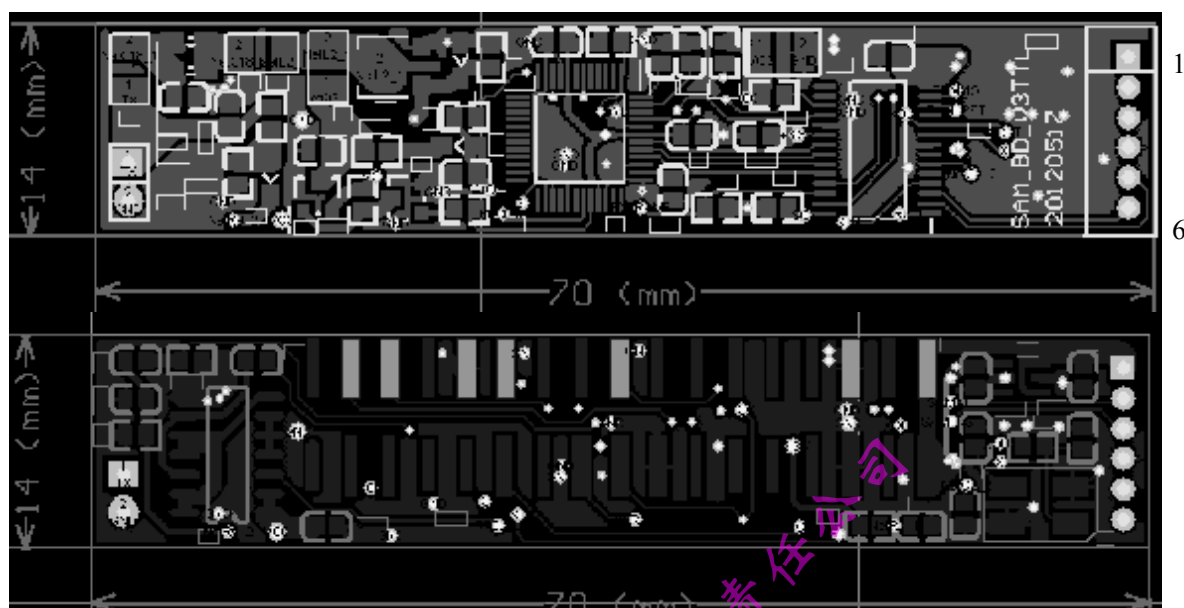


图 2：读卡板正、反面 PCB 示图

读卡卡板外形尺寸：70mm *14mm

天线卡板的尺寸示意图如下：



图 3：天线板 PCB 示图

天线卡板外形尺寸：79mm *24mm

接插件说明：

CN1：天线板接口

PIN1： TX

PIN2： GND

CN2: SAM-V 接口

CN3: 外部接口

管脚编号	USB 接口	UART 接口	备 注
PIN1	+5V 电源	+5V 电源	
PIN2	USB-	PSAM IO	外部 PSAM 接口
PIN3	USB+	PSAM RST	外部 PSAM 接口
PIN4	GND	GND	
PIN5	NC	TXD	读卡模块发送数据到上位机 (+3.3V 电平)
PIN6	NC	RXD	上位机发送数据到读卡模块 (+3.3V 电平)

内蒙古银安科技开发有限责任公司

6. 读卡板检验方法

1. 检验外观：干净整洁、无损伤、无烧焦、无异味；连接件安装稳定，插针整齐光亮。
2. 按实际使用情况将机芯、SAM 模块、天线、机壳，配接适用电源连接好，用串口电缆将读卡器与检测用计算机相连。
3. 系统接通电源，打开读卡软件并作合适的配置。配置成功后，界面应显示正确的 SAM 模组序号。
4. 将身份证放置到读卡器上，读卡应该能够在 2~3 秒内完成。
5. 读卡器应能在 0 ~ 3 cm 范围内正确阅读 4 种标准样卡。
6. 用校准过的天线场强计测量 0~3cm 内最大场强 < 7.5 A/m，最小场强 ≥ 1.5 A/m。
7. 用示波器观察天线的信号，调制度 $M = 11 \pm 3\%$ ，波形参数符合相关标准。
8. 检验结束。

7 相关标准

本产品符合如下标准：

《GA450-2013 台式居民身份证阅读器通用技术要求》标准

GB/T19011-2003 国家标准

ISO14443 (TypeB) 国际标准

8 IC 卡读卡器操作指令

8. 1 链路层 通讯数据包定义

序号	内容	长度 (字节)	说明
1	数据包头 (STX)	1	常量: 0x02
2	数据单元长度 (Data_len)	2	需传输的数据单元 Data 部分的长度，高字节在前，低字节在后，以 16 进制表示。 例如: 0x0010 表示 Data 部分有 16 个字节。
3	需传输的数据单元 (Data)	不定数据单元长度由 Data_len	定义，本数据单元头两个字节是命令码 (终端发送命令到读写器) 或状态码 (读写器返回数据给终端)，后面是其它参数。
4	冗余检验值 (LRC)	1	Data 部分数据各字节异或值。

5 数据包尾 (ETX)

1

常量: 0x03

8. 2 数据单元格式

命令单元格式

项目	长度	说明
CommandH	1	字节命令类别
CommandL	1	字节命令代码
参数	不定长	命令参数

注:

CommandH 表示:

1、划分命令定义区间

30H 通讯参数设置命令

31H 读写器功能命令

32H 卡片操作命令

33H 逻辑操作命令

应答单元格式

项目	长度	说明
StatusH	1 字节	状态码高字节
StatusL	1 字节	状态码低字节
数据	不定长	回应数据

8. 3 读写器操作指令

1、管理操作指令 通讯参数设置

命令数据单元

保留

2、管理操作指令 察看读写器版本信息

命令数据单元

保留

3、管理操作指令 软复位读写器

保留

4、管理操作指令 蜂鸣器控制

保留

5、管理操作指令 LED 灯控制

保留

6、卡操作指令 判断接触式卡片状态

保留

7、卡操作指令 接触式卡片上电

保留

8、卡操作指令 接触式卡片下电

保留

9、卡操作指令 激活非接触式卡

命令数据单元

32H, 24H

DelayTime 2 字节 等待卡进入感应区时间（单位：毫秒），高位字节在前
0:无需等待，无卡直接返回
0xffff:一直等待

成功应答数据单元

00H, 00H

ATR 卡上电成功，返回 ATR

其它应答

30H, 01H 不支持非接触用户卡

30H, 05H 非接触用户卡激活失败

30H, 06H 等待卡进入感应区超时

30H, 09H 有多张卡在感应区

10、卡操作指令 设置非接触式卡片为 deselect 状态

命令数据单元

32H, 25H

DelayTime 2 字节 等待卡离开感应区时间（单位：毫秒），高位字节在前
0:无需等待
0xffff:一直等待

成功应答数据单元

00H, 00H

其它应答

30H, 01H 不支持非接触用户卡

30H, 06H 等待卡离开感应区超时

30H, 08H 设置卡 Halt 状态失败

11、卡操作指令 应用层命令传输

命令数据单元

32H, 26H

CardNo 1 字节 非接触式卡：FFH，其他保留
C-APDU

成功应答数据单元

00H, 00H

R-APDU

其它应答

10H, 01H 不支持接触式用户卡

10H, 02H 接触式用户卡未插到位

10H, 04H 接触式用户卡未上电

10H, 06H 操作接触式用户卡数据无回应

10H, 07H 操作接触式用户卡数据出现错误

20H, 01H 不支持 PSAM 卡

20H, 04H PSAM 卡未上电

20H, 06H	操作 PSAM 卡数据无回应
20H, 07H	操作 PSAM 卡数据出现错误
30H, 01H	不支持非接触式用户卡
30H, 04H	非接触式用户卡未激活
30H, 06H	操作非接触式用户卡数据无回应
30H, 07H	操作非接触式用户卡数据出现错误

12、卡操作指令 激活非接触式存储卡

命令数据单元

32H, 41H

DelayTime	2 字节	等待卡进入感应区时间（单位：毫秒），高位字节在前 0:无需等待，无卡直接返回 0xffff:一直等待
-----------	------	--

成功应答数据单元

00H, 00H

Type	1 字节	0AH A 卡; 0BH B 卡
UID	4 字节	卡 UID

13、卡操作指令 非接触式存储卡认证扇区

命令数据单元

32H, 42H

扇区号 1 字节

密钥类型 1 字节

密钥 6 字节

成功应答数据单元

00H, 00H

14、卡操作指令 非接触式存储卡读块

命令数据单元

32H, 43H

块号 1 字节

成功应答数据单元

00H, 00H

数据

15、卡操作指令 非接触式存储卡写块

命令数据单元

32H, 44H

块号 1 字节

数据 16 字节

成功应答数据单元

00H, 00H

16、卡操作指令 非接触式存储卡读值块

命令数据单元

32H, 45H

块号 1 字节

成功应答数据单元

00H, 00H

数据

17、卡操作指令 非接触式存储卡写值块

命令数据单元

32H, 46H

块号 1 字节

数据 4 字节

成功应答数据单元

00H, 00H

18、卡操作指令 非接触式存储卡充值

命令数据单元

32H, 47H

块号 1 字节

数据 4 字节

成功应答数据单元

00H, 00H

19、卡操作指令 非接触式存储卡减值

命令数据单元

32H, 48H

块号 1 字节

数据 4 字节

成功应答数据单元

00H, 00H

20、卡操作指令 非接触式存储卡写主密钥

命令数据单元

保留

21、卡操作指令 设置非接触式存储卡种类

命令数据单元

保留

22、卡操作指令 读身份证应用序列号

命令数据单元

32H, 28H

卡类别: 1 字节, 0xff

索引: 1 字节, 0x00

成功应答数据单元

状态码: 00H, 00H

数据: 32 字节。

内蒙古银安科技开发有限责任公司