

SAM8 系列非接触 IC 卡 读卡机使用说明书

版本 1.152
2015 年 12 月 23 日
苏州市永兴电子有限公司

目录

SAM8 系列非接触 IC 卡读卡机使用说明书.....	1
1. 产品概要.....	3
2. 订购信息.....	3
3. 产品规格.....	4
3.1 SAM8 产品参数.....	4
3.2 SAM8 原理框图.....	5
3.3 SAM8 机械结构.....	5
3.4 SAM82 产品参数.....	6
3.5 SAM82 原理框图.....	7
3.6 SAM83 产品参数.....	8
3.7 SAM83 操作模型.....	9
4. 系统接口定义.....	11
4.1 RS232 串口定义.....	11
4.2 电源插座定义.....	12
4.3 MiniUSB 插座定义.....	12
4.4 射频插座定义.....	13
4.5 以太网插座定义.....	13
4.6 SD 卡插座定义.....	14
5. 读卡机选型表.....	15

1. 产品概要

- SAM8 系列读卡机一共有 4 款，基于 ARM7 或 ARM Cortex-M3 处理器，致力于为用户提供低成本的解决方案。该系列读卡机可以增加外部 Nor Flash 和 SRAM 扩展，可对满足 ISO14443 TypeA 协议的非接触 IC 卡进行读写等操作。
- SAM8 系列读卡机具有极高的稳定性和系统可靠性，已广泛应用在上海等地地铁闸机中。仅上海地铁使用的 SAM8 读卡机每日读卡次数就超过百万。
- SAM8 系列读卡机取得了由国家质量监督检验检疫总局颁发的集成电路卡读卡机生产许可证，许可证编号: XK09-008-00279 并通过了相关的电磁兼容性等认证，无线电骚扰限值符合 GB9254 中相应级别 B 级的规定，抗扰度限值符合 GB/T17618 中的相应规定。
- 本产品内置 HF 功放，有效的增加了输出功率，能显著提高读卡距离。与其他公司的同类产品相比有明显的读卡性能优势。

2. 订购信息

SAM8 系列读卡机有 4 种型号，其中 SAM8 用于低成本应用，SAM82 和 SAM83 由于其处理器频率较高，并带有加密算法加速硬件，能够更好的支持 PBOC 标准。

型号	处理器	处理器频率	FLASH
SAM8	LPC2214 (ARM7)	60MHz	内部 256KB +可选外部 32Mbit
SAM82	STM32F217 (ARM Cortex-M3)	120MHz	内部 1024KB +可选外部 64Mbit
SAM83-A	STM32F217 (ARM Cortex-M3)	120MHz	内部 1024KB +可选外部 64Mbit
SAM83-B	STM32F217 (ARM Cortex-M3) +NUC120LE3AN (ARM Cortex-M0)	120MHz	内部 1024KB +可选外部 512Mbit +可选串行 512Mbit

型号	RAM	读卡通道	SAM 卡	串口	USB	以太网	SD 卡
SAM8	内部 64KB +可选外部 16Mbit	1	8	2	0	无	无
SAM82	内部 128KB +可选外部 16Mbit	2	8	2	1	10/100M	有
SAM83-A	内部 128KB +可选外部 216Mbit	1	8	2	1	无	无
SAM83-B	内部 128KB +可选外部 32Mbit	2 or 3	8	2	2	10/100M	有

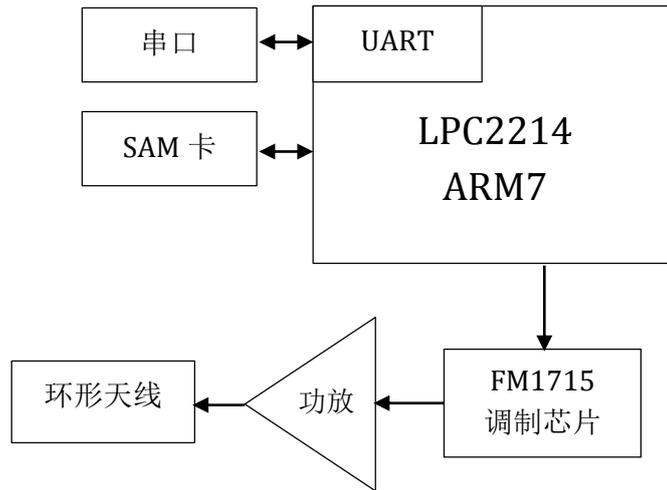
3. 产品规格

3.1 SAM8 产品参数

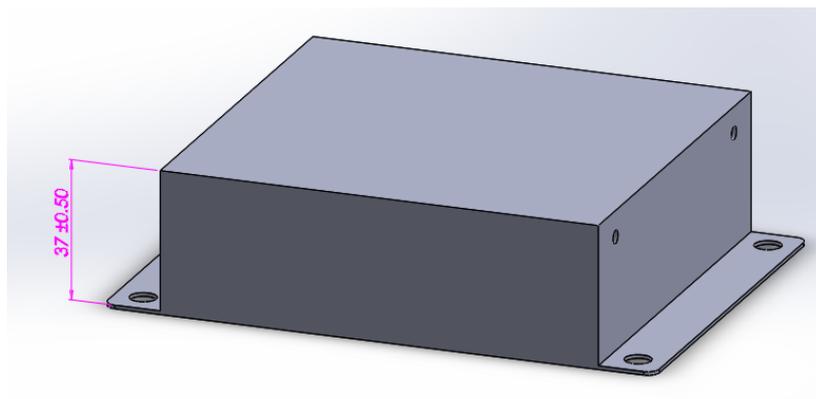
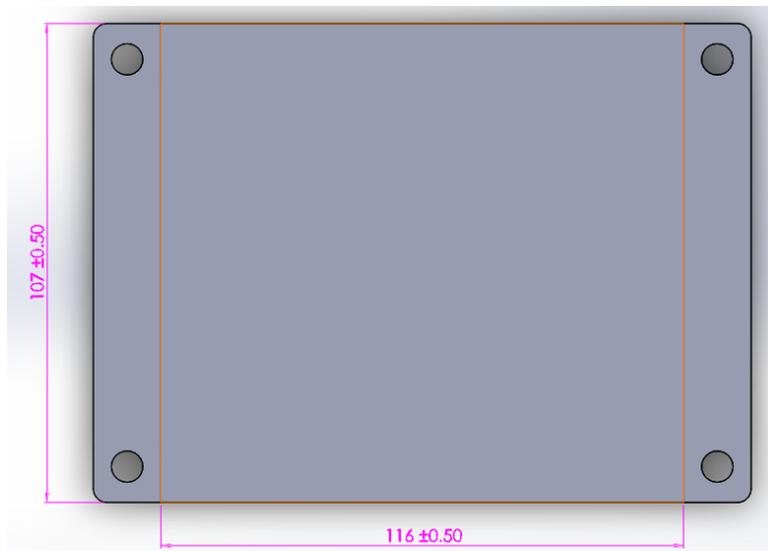
硬件参数	
处理器型号	LPC2214 ARM7 处理器
处理器最大频率	60MHz
处理器内部 ROM	256Kbytes
处理器内部 RAM	64Kbytes
可选扩展并行 Flash	Nor Flash 32Mbits
可选扩展 RAM	SRAM 16Mbits
RS232 串口	2 个 DB9 插座, 支持 RS232 电平 (针和孔各一个, 一个用于和上位机通信, 另一个既可以和上位机通信, 又可以连接到手机读写模块. 请参考 4.1 节)
通信串口参数	(上海闸机固件) 波特率 57600, 数据位 8 位, 停止位 1 位 (标准固件) 波特率 115200, 数据位 8 位, 停止位 1 位
LED 状态显示	1 个, 一个电源指示灯
外接 SAM 卡插座	有, 读卡机电路板上有两个 10pin 插座, 可以连接到 SAM 卡板. SAM 卡板最多能插入 8 个 SAM 卡.
射频通道	1 个 (带功放电路)
射频参数	
射频协议 ISO14443, ISO/IEC18000-Part3 及 ISO/IEC 15693	
载波频率	13.56MHz
通讯速率	106 Kbps 可支持 212Kbps, 424Kbps, 848Kbps
调制模式	OOK
IC 卡标准	支持 NXP 的 Mifare Classic 系列 (M1S50, M1S70, Ultralight) 非接触 IC 卡 支持符合 ISO/IEC14443 TYPE A 标准的上海模式 Mifare 系列非接触 IC 卡 支持符合 ISO/IEC14443 TYPE A 标准的 CPU 卡 支持符合 ISO/IEC14443 TYPE B 标准的非接触 IC 卡
机械参数	
主板尺寸	长 89.3mm*宽 99.3mm*高 1.6mm
主板定位孔	定位孔直径 3.5mm, 使用标准 M3 平头螺丝安装. 定位孔距板边沿 6mm
外壳尺寸	长 107.5mm*宽 116mm*高 37mm
外壳定位孔	定位孔直径 4mm, 使用标准 M4 平头螺丝安装.
电气参数	
存储温度	-40°C 至 80°C
工作温度	-20°C 至 70°C

工作湿度	≤90%
电源电压	DC 12V ±10%
静态电流	120mA@12.0V
绝对最大电压	DC17V
最大功率损耗	4W

3.2 SAM8 原理框图



3.3 SAM8 机械结构

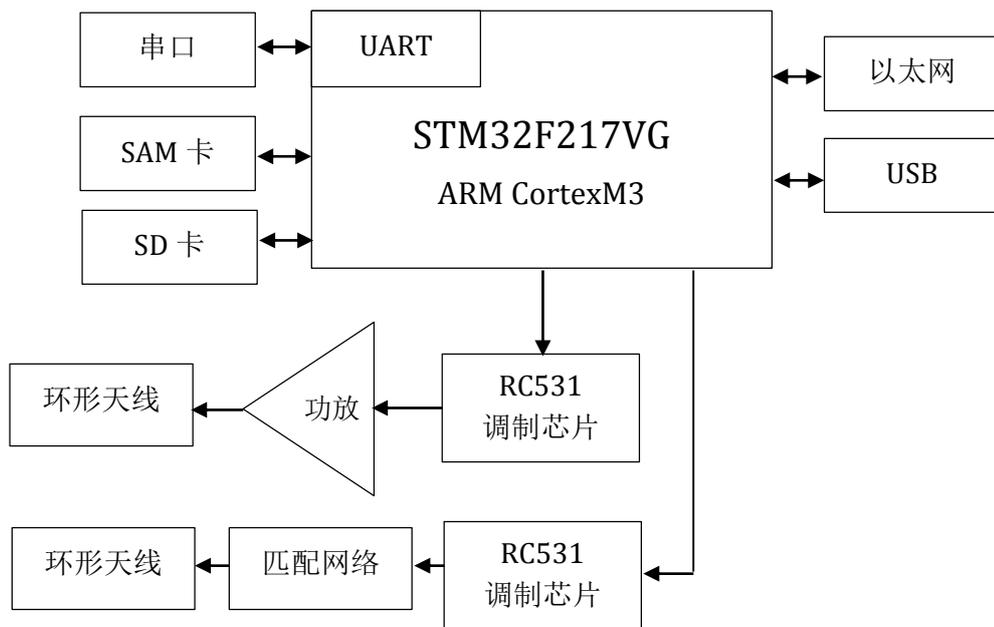


3.4 SAM82 产品参数

硬件参数	
处理器型号	STM32F217VG ARM CortexM3 内核
处理器最大频率	120MHz
处理器内部 ROM	1024Kbytes
处理器内部 RAM	128Kbytes
扩展并行 Flash	并行 NOR Flash, 标准尺寸为 32Mbits, 最大可扩展至 64Mbits
扩展 RAM	SRAM, 标准尺寸为 16Mbits
扩展 EEROM	4 Kbytes
USB	1 个(USB2.0 全速设备或 OTG)MiniUSB 插座
外接 SAM 卡插座	有, 读卡机电路板上有两个 10pin 插座, 可以连接到 SAM 卡板. SAM 卡板最多能插入 8 个 SAM 卡.
RS232 串口/ CAN 总线/ RS485	有两个 DB9 插座(针和孔各一个, 一个用于和上位机通信, 另一个既可以和上位机通信, 又可以连接到手机读写模块. 请参考 4.1 节) 插座 J3 为通信串口, 支持 RS232 或 RS485 插座 J2 为手机模块串口, 支持 TTL 电平/RS232 或 CAN 总线
通信串口数据速率	115200bps
通信串口参数	8 位数据位, 1 位停止位, 无奇偶校验
LED 状态显示	1 个, 一个电源指示灯
射频通道	2 个(一个通道带功放电路, 另一个通道不带功放)
以太网接口	有(RJ45 插座, 10/100M 以太网)
SD 卡接口	有(标准 SD 或 MicroSD 卡插座, 支持 MMC 卡 4.2 标准和 SD 存储卡 2.0 标准)
射频参数	
射频协议 ISO14443, ISO/IEC18000-Part3 及 ISO/IEC 15693	
载波频率	13.56MHz
通讯速率	106 Kbps 可支持 212Kbps, 424Kbps, 848Kbps
调制模式	OOK
IC 卡标准	支持 NXP 的 Mifare Classic 系列 (M1S50, M1S70, Ultralight) 非接触 IC 卡 支持符合 ISO/IEC14443 TYPE A 标准的上海模式 Mifare 系列非接触 IC 卡 支持符合 ISO/IEC14443 TYPE A 标准的 CPU 卡 支持符合 ISO/IEC14443 TYPE B 标准的非接触 IC 卡
HF 天线参数	
天线类型	Loop
近场磁场强度	天线表面磁场强度 $\leq 7.5\text{A/m rms}$, 5cm 处磁场强度 $\geq 1.5\text{A/m rms}$
特征阻抗	50 Ohm

机械参数	
主板尺寸	长 130mm*宽 104.7mm*高 1.6mm
主板定位孔	定位孔直径 3.5mm, 使用标准 M3 平头螺丝安装. 定位孔距板边沿 5.5mm
电气参数	
存储温度	-40°C 至 80°C
工作温度	-20°C 至 70°C
工作湿度	≤90%
电源电压	DC 12V ±10%
静态电流	120mA@12.0V
绝对最大电压	DC17V
最大功率损耗	4W

3.5 SAM82 原理框图



3.6 SAM83 产品参数

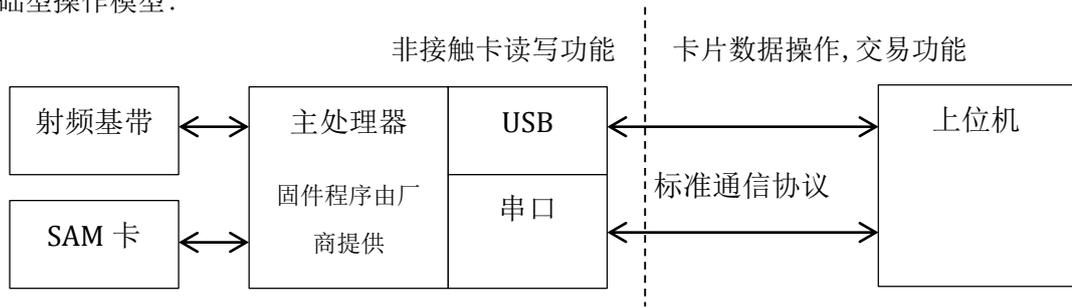
读卡机硬件参数		
	基础型 (SAM83-A)	扩展型 (SAM83-B)
读卡机处理器	STM32F217VG ARM CortexM3 内核	
处理器最大频率	120MHz	
处理器运算性能	150DMIPs	
处理器内部 Flash	1024Kbytes	
处理器内部 RAM	128Kbytes	
加密算法硬件加速单元	有	
扩展 Flash	采用并行 NOR Flash (用于存储和执行程序, 也可用于存储交易记录等信息), 标准尺寸为 32Mbits, 最大可扩展至 64Mbits	采用并行 NOR Flash (用于存储和执行程序, 也可用于存储交易记录等信息), 标准尺寸为 64Mbits, 最大可扩展至 512Mbits.
		串行 NAND Flash (用于存储交易记录, 黑名单等信息), 标准为 16Mbits 最大可扩展至 512Mbits.
扩展 SRAM	采用 ASRAM, 尺寸为 16Mbits	采用 ASRAM, 尺寸为 8Mbits, 最大可扩展至 32Mbits.
	(ASRAM 的随机读写时间约为 10 到 40ns, 远快于同类产品使用的随机读写时间约为 200ns 的 SDRAM. 考虑到处理器的频率较高, 即使有 cache 存在, 使用 SDRAM 也有可能降低系统运行速度)	
操作系统支持	支持 uCLinux, eCos, FreeRTOS 等嵌入式操作系统	
扩展 EEROM	4 Kbytes	4 Kbytes+3K DataFlash
读卡机辅助处理器 (请参考 3.7 节)	无	NUC120LE3AN ARM CortexM0
实时时钟功能 (RTC)	无	有 (需要锂电池)
RS232 串口/ CAN 总线/ RS485	有两个 DB9 插座 (针和孔各一个, 一个用于和上位机通信, 另一个既可以和上位机通信, 又可以连接到手机读写模块. 请参考 4.1 节) 插座 J3 为通信串口, 支持 RS232 或 RS485 插座 J2 为手机模块串口, 支持 TTL 电平/RS232 或 CAN 总线	
USB	1 个 (USB2.0 全速 设备或 OTG) MiniUSB 插座	2 个 (一个 USB A 型插座, 可设置为 USB2.0 全速设备或主机. 另一个 USB MiniB 型插座为 USB2.0 全速 HID 设备)
外接 SAM 卡插座	有, 读卡机电路板上有两个 10pin 插座, 可以连接到 SAM 卡板. SAM 卡板最多能插入 8 个 SAM 卡.	

射频通道	1 个(带功放电路)	2 个(一个通道带功放电路, 另一个通道不带功放) 如果增加一个射频开关, 可以增至 3 通道.
SD 卡接口	无	有(标准 SD 或 MicroSD 卡插座, 支持 MMC 卡 4.2 标准和 SD 存储卡 2.0 标准)
以太网接口	无	有(RJ45 插座, 10/100M 以太网)
电气性能参数		
存储温度	-40°C 至 80°C	
工作温度	-20°C 至 70°C	
工作湿度	≤90%	
电源电压	DC12V±10%	
绝对最大电压	DC15V	
最大功率损耗	4W	
机械参数		
主板尺寸	长 89mm*宽 100mm*高 1.6mm	
主板定位孔	定位孔直径 3.5mm, 使用标准 M3 平头螺丝安装. 定位孔距板边沿 5.5mm	
通信参数		
USB 标准	USB2.0 Full Speed	
USB 数据速率	12Mb/s	
通信串口数据速率	115200bps	
通信串口参数	8 位数据位, 1 位停止位, 无奇偶校验	
射频及天线参数		
射频协议	ISO14443 及 ISO/IEC18000-Part3	
射频频率	13.56MHz	
通讯速率	106 Kbps 可支持 212Kbps, 424Kbps, 848Kbps	
调制模式	OOK	
IC 卡标准	支持 NXP 的 Mifare Classic 系列 (M1S50, M1S70, Ultralight) 非接触 IC 卡 支持符合 ISO/IEC14443 TYPE A 标准的上海模式 Mifare 系列非接触 IC 卡 支持符合 ISO/IEC14443 TYPE A 标准的 CPU 卡 支持符合 ISO/IEC14443 TYPE B 标准的非接触 IC 卡	

3.7 SAM83 操作模型

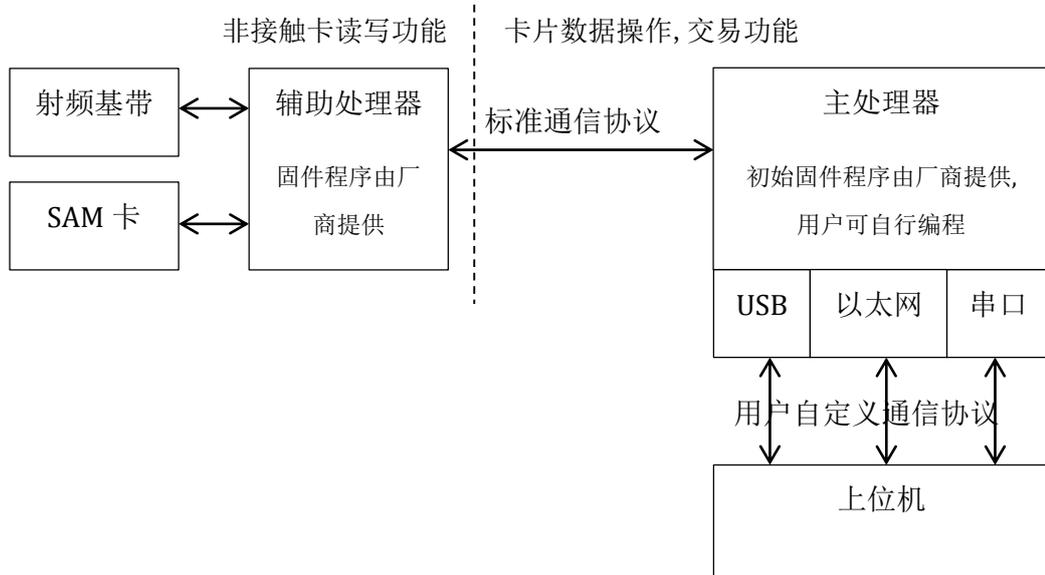
SAM83 型号 A 的基础型只有一个处理器, 用户通过上位机发送的命令控制读卡机. 型号 B 扩展型则多一个辅助处理器, 辅助处理器完成射频基带芯片的操作, 而与上位机通信, 交易的计算等操作则由主处理器完成. 用户可以通过对主处理器的编程实现自定义协议.

基础型操作模型:



上图中, 主处理器的程序由厂商提供, 主要完成对射频基带和 SAM 卡的操作. 与上位机通过 USB 和串口通信, 采用标准通信协议. 上位机程序的主要功能为卡片数据操作和交易, 而读卡机的功能仅仅是读写数据. 当然, 用户也可以自行给主处理器编程, 这样主处理器就可以完成卡片数据操作和交易功能.

扩展型操作模型:



上图中, 辅助处理器的程序由厂商提供, 主要完成对射频基带和 SAM 卡的操作. 与主处理器采用标准通信协议进行通信, 此时主处理器就相当于它的上位机. 这个通信协议和基础型的通信协议完全相同, 因此, 假如扩展型读卡机的主处理器程序是透明的, 即仅仅将从上位机获得的 USB, 串口数据转发给辅助处理器, 又将辅助处理器的数据返回给上位机, 此时对上位机而言, 扩展型读卡机等同于基础型读卡机. 而事实上, 厂商提供的初始固件程序就是如此.

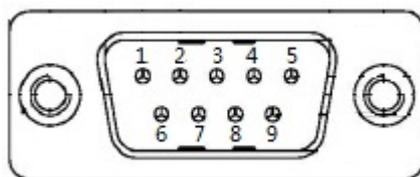
用户可以自行给主处理器编程, 以实现卡片的数据操作和交易功能. 于此同时, 主处理器程序通过操作 USB, 以太网及串口与上位机进行通信. 用户还可以自定义与上位机的通信协议.

4. 系统接口定义

本章定义了读卡机系统的硬件接口, 包括插座引脚定义等.

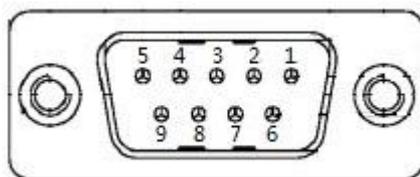
4.1 RS232 串口定义

读卡机的串口使用标准 DB9 插座, 可以很方便地和计算机串口连接. 读卡机有两个串口插座, 一个 Male 座(针)用于和上位机通信器, 引脚 9 通过一个 0 欧姆电阻接到 5V, 最大能提供约 200mA 电流. 引脚定义如下:



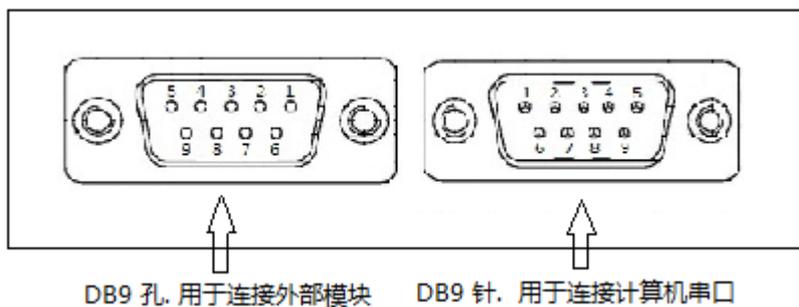
RS232 信号	引脚	引脚说明	方向
TXD	2	读卡机→上位机	OUT
RXD	3	读卡机←上位机	IN
GND	5	地线	N/A
VCC(可选)	9	5V 电源	N/A

另一个 Female 座(孔)用于和手机模块进行通信(5V 电平), 如果不需要手机模块, 该串口也可以和上位机进行通信. 引脚 9 通过一个 0 欧姆电阻接到 5V, 最大能提供约 200mA 电流. 引脚 4 为从读卡机到手机模块的控制线.



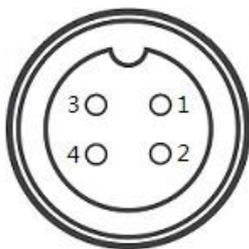
RS232 信号	引脚	引脚说明	方向
TXD	3	读卡机→手机模块	OUT
RXD	2	读卡机←手机模块	IN
GPIO	4	读卡机→手机模块	OUT
GND	5	地线	N/A
VCC(可选)	9	5V 电源	N/A

当正对读卡机时，串口插座安装方式如下：



4.2 电源插座定义

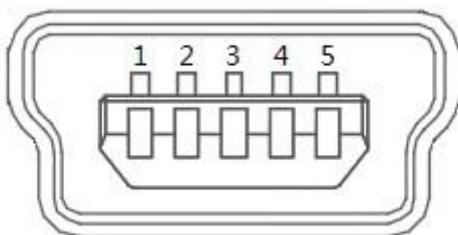
读卡机的电压插座使用 4 芯航空插座，插入时请注意方向和缺口。读卡机内部带有反接保护电路，在电源和地接反时，读卡机并不会损坏。但是，请注意输入电源电压，最大不能超过 15V。读卡机最低能在大约 8V 时工作，过低的电源电压会影响功放电路的正常工作，进而影响读卡距离。



电源座引脚	定义	说明
1	DC12V	12V 正电源
2	DC12V	12V 正电源
3	GND	地
4	GND	地

4.3 MINIUSB 插座定义

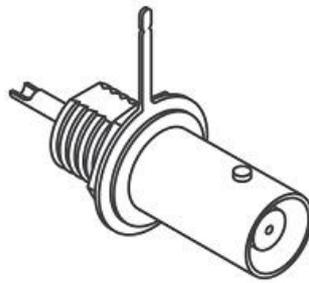
读卡机的 USB 插座使用标准 USB Mini-B 插座，详细信息，请参考 USB 标准 2.0 版本。



Mini-B 座引脚	定义	说明
1	VBUS	USB 5V 电源
2	D-	负数据线
3	D+	正数据线
4	ID	未连接
5	GND	地

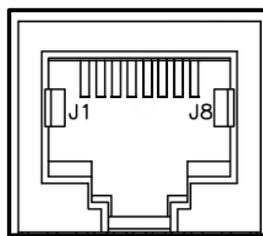
4.4 射频插座定义

读卡机的射频插座使用 Q9 隔墙焊接插孔连接器, 特征阻抗 50 欧姆, 触点镀金, 壳体镀镍. 请使用标准 Q9 插头连接.



4.5 以太网插座定义

以太网插座使用 RJ45 插座, 连接器为 8J8C 类型, 详细描述请参考 ISO/IEC 15018 和 ISO/IEC 11801 标准. 插座引脚定义如下:

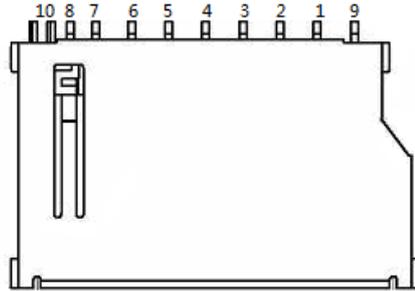


以太网插座引脚	定义
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	SHIELD
5	SHIELD
6	RX-

7	SHIELD
8	SHIELD

4.6 SD 卡插座定义

SD 卡插座使用标准 SD 短体卡槽，详细描述请参考 SD Card Association 物理层标准。插座引脚定义如下：



SD 卡插座引脚	定义
1	CD/DAT3
2	CMD
3	VSS1
4	VDD
5	CLK
6	VSS2
7	DAT0
8	DAT1
9	DAT2
10	DETECT

5. 读卡机选型表

型号	类型	应用	处理器	处理器速度	操作系统	射频通道	SAM 卡
ZC681	读卡机模块	模块内置射频功 放, 易于使用	无		无	1	无
1JRF	读卡机模块		无		无	1	无
SAM8	小读卡机	低成本读卡机	LPC2214 (ARM7)	60MHz	RTOS	1	8个SAM卡
SAM82	小读卡机	连接型读卡机	STM32F217 (ARM-CortexM3)	120MHz	uCLinux	2	8个SAM卡
SAM83 基础型	小读卡机	低成本读卡机	STM32F217 (ARM-CortexM3)	120MHz	RTOS	1	8个SAM卡
SAM83 扩展型	大读卡机	连接型读卡机	STM32F217 (ARM-CortexM3) +NUC120 (ARM-CortexM0)	120MHz	uCLinux	2 or 3	8个SAM卡
RFID8	小读卡机	多射频通道读卡机	NUC120 (ARM-CortexM0)	50MHz	RTOS	8	8个SAM卡
RFID61	小读卡机	低成本读卡机	LPC2214 (ARM7)	60MHz	RTOS	1	4个SAM卡
RFID2	小读卡机	低成本读卡机	LPC2214 (ARM7)	60MHz	RTOS	2	8个SAM卡
SAM9260	大读卡机	连接型读卡机	AT91SAM9260 (ARM9) +NUC120 (ARM-CortexM0)	210MHz	Linux or WinCE	2 or 3	8个SAM卡
SAM4A	大读卡机	高性能读卡机	AM3352 (ARM-CortexA8)	1GHz	Linux or WinCE or Android	2	8个SAM卡

Flash	RAM	串口	USB	以太网	SD 卡	视频/音频
无	无	0	0	无	无	无
无	无	0	0	无	无	无
内部 256KB +可选外部 32Mbit	内部 64KB +可选外部 16Mbit	2	0	无	无	无
内部 1024KB +可选外部 64Mbit	内部 128KB +可选外部 16Mbit	2	1 个 OTG 主机 或设备	10/100M	有	无
内部 1024KB +可选外部 64Mbit	内部 128KB +可选外部 16Mbit	2	1 个 OTG 主机 或设备	无	无	无
内部 1024KB +可选外部 512Mbit +可选串行 512Mbit	内部 128KB +可选外部 32Mbit	2	1 个 OTG 主机 或设备 +1 个 HID 设备	10/100M	有	无
内部 64KB	内部 8KB	1	1 个 HID 设备	无	无	无
内部 256KB	内部 64KB	1	1 个 USB 串口	无	无	无
内部 256KB +可选外部 32Mbit	内部 64KB +可选外部 16Mbit	1	0	无	无	无
外部 256Mbit, 最大 扩展到 2Gbit +可选串行 1Gbit	内部 8KB +外部 256Mbit, 最大扩展到 512Mbit	2	1 个主机 + 1 个设备 + 1 个 HID 设备	10/100M	有	无
外部 8GBytes, 最大 扩展到 32GBytes	内部 128KB +外部 1GBytes	3	1 个主机 + 1 个设备	10/100M	有	有