



# MF RC522

非接触式读写卡芯片

**广州周立功单片机发展有限公司**

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4

网址：<http://www.zlgmcu.com>

## 技术支持

如果您对文档有所疑问，您可以在办公时间（星期一至星期五上午 8:30~11:50；下午 1:30~5:30；星期六上午 8:30~11:50）拨打技术支持电话或 E-mail 联系。

网址：[www.zlgmcu.com](http://www.zlgmcu.com)

联系电话：+86 (020) 22644358 22644359 22644360 22644361

E-mail：[zlgmcu.support@zlgmcu.com](mailto:zlgmcu.support@zlgmcu.com)

## 销售与服务网络

### 广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河区北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4 邮编：510630

电话：(020)38730916 38730917 38730976 38730977

传真：(020)38730925

网址：<http://www.zlgmcu.com>

### 广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室

电话：(020)87578634 87569917

传真：(020)87578842

### 南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室

电话：(025)83613221 83613271 83603500

传真：(025)83613271

### 北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 712 室  
(中发电子市场斜对面)

电话：(010)62536178 62536179 82628073

传真：(010)82614433

### 重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦  
(赛格电子市场) 1611 室

电话：(023)68796438 68796439

传真：(023)68796439

### 杭州周立功

地址：杭州市登云路 428 号浙江时代电子市场 205 号

电话：(0571)88009205 88009932 88009933

传真：(0571)88009204

### 成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室(磨  
子桥立交西北角)

电话：(028) 85439836 85437446

传真：(028)85437896

### 深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 A 座  
24 楼 2403 室

电话：(0755)83781788 (5 线)

传真：(0755)83793285

### 武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室(华  
中电脑数码市场)

电话：(027)87168497 87168297 87168397

传真：(027)87163755

### 上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室

电话：(021)53083452 53083453 53083496

传真：(021)53083491

### 西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

电话：(029)87881296 83063000 87881295

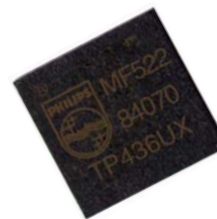
传真：(029)87880865

目录

1.概述.....	2
2.特性.....	2
3.应用场合 .....	3
4.功能框图.....	3
5.引脚配置.....	3
5.1 管脚排列.....	4
5.2 管脚描述.....	4
6.应用.....	6
6.1 连接不同的微控制器.....	6
6.2 应用举例.....	7
7.电气规格.....	8
7.1 DC 特性 .....	8
附录 A 版本信息 .....	9

## 1.概述

MF RC522 是应用于 13.56MHz 非接触式通信中高集成度读写卡系列芯片中的一员。是 NXP 公司针对“三表”应用推出的一款低电压、低成本、体积小的非接触式读写卡芯片，是智能仪表和便携式手持设备研发的较好选择。



MF RC522 利用了先进的调制和解调概念，完全集成了在 13.56MHz 下所有类型的被动非接触式通信方式和协议。支持 ISO14443A 的多层应用。其内部发送器部分可驱动读写器天线与 ISO 14443A/MIFARE®卡和应答机的通信，无需其它的电路。接收器部分提供一个坚固而有效的解调和解码电路，用于处理 ISO14443A 兼容的应答器信号。数字部分处理 ISO14443A 帧和错误检测（奇偶 & CRC）。此外，它还支持快速 CRYPTO1 加密算法，用于验证 MIFARE 系列产品。MFRC522 支持 MIFARE®更高速的非接触式通信，双向数据传输速率高达 424kbit/s。

作为 13.56MHz 高集成度读写卡系列芯片家族的新成员，MF RC522 与 MF RC500 和 MF RC530 有不少相似之处，同时也具备诸多特点和差异。它与主机间的通信采用连线较少的串行通信，且可根据不同的用户需求，选取 SPI、I<sup>2</sup>C 或串行 UART(类似 RS232)模式之一，有利于减少连线，缩小 PCB 板体积，降低成本。

## 2.特性

- 高集成度的调制解调电路；
- 采用少量外部器件，即可将输出驱动级接至天线；
- 支持 ISO/IEC 14443 TypeA 和 MIFARE®通信协议；
- 支持 ISO 14443 212kbit/s 和 424kbit/s 的更高传输速率的通信。
- 支持 MIFARE® Classic 加密；
- 支持的主机接口：
  - 10Mbit/s 的 SPI 接口
  - I<sup>2</sup>C 接口，快速模式的速率为 400kbit/s，高速模式的速率为 3400kbit/s
  - 串行 UART，传输速率高达 1228.8kbit/s，帧取决于 RS232 接口，电压电平取决于提供的管脚电压
- 64 字节的发送和接收 FIFO 缓冲区；
- 灵活的中断模式；
- 可编程定时器。
- 具备硬件掉电、软件掉电和发送器掉电 3 种节电模式，前两种模式雷同于 MF RC500 和 CL RC400，其特有的“发送器掉电”则可关闭内部天线驱动器，即关闭 RF 场；
- 内置温度传感器，以便在芯片温度过高时自动停止 RF 发射；
- 采用相互独立的多组电源供电，以避免模块间的相互干扰，提高工作的稳定性；
- 具备 CRC 和奇偶校验功能，CRC 协处理器的 16 位长 CRC 计算多项式固定为： $x^{16}+x^{12}+x^5+1$ ，符合 ISO/IEC14443 和 CCTITT 协议；
- 内部振荡器，连接 27.12MHz 的晶体；
- 2.5~3.6V 的低电压低功耗设计；
- 5mm×5mm×0.85mm 的超小体积。

### 3.应用场合

MF RC522 适用于各种基于 ISO/IEC 14443A 标准并且要求低成本、小尺寸、高性能以及单电源的非接触式通信的应用场合。

- 三表；
- 板上单元；
- 公共交通终端；
- 便携式手持设备；
- 非接触式公用电话。

### 4.功能框图

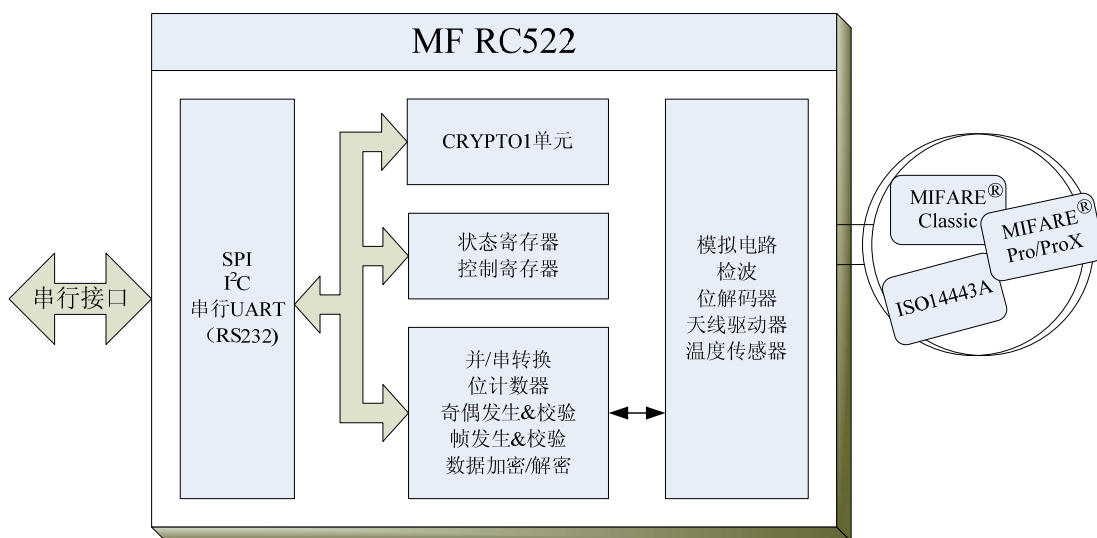


图 4.1 功能框图

MFRC522 支持可直接相连的各种微控制器接口类型，如 SPI、I<sup>2</sup>C 和串行 UART。MF RC522 可复位其接口，并可对执行了上电或硬复位的当前微控制器接口的类型进行自动检测。它通过复位阶段后控制管脚上的逻辑电平来识别微控制器接口。

数据处理部分执行数据的并行—串行转换。它支持的帧包括 CRC 和奇偶校验。它以完全透明的模式进行操作，因而支持 ISO14443A 的所有层。

状态和控制部分允许对器件进行配置以适应环境的影响并使性能调节到最佳状态。

当与 MIFARE Standard 和 MIFARE 产品通信时，使用高速 CRYPTO1 流密码单元和一个可靠的非易失性密钥存储器。

模拟电路包含了一个具有非常低阻抗桥驱动器输出的发送部分。这使得最大操作距离可达 100mm。接收器可以检测到并解码非常弱的应答信号。由于采用了非常先进的技术，接收器已不再是限制操作距离的因素了。

### 5.引脚配置

该器件为 32 脚 HVQFN 封装。器件使用了 3 个独立的电源以实现在 EMC 特性和信号退耦方面达到最佳性能。

5.1 管脚排列

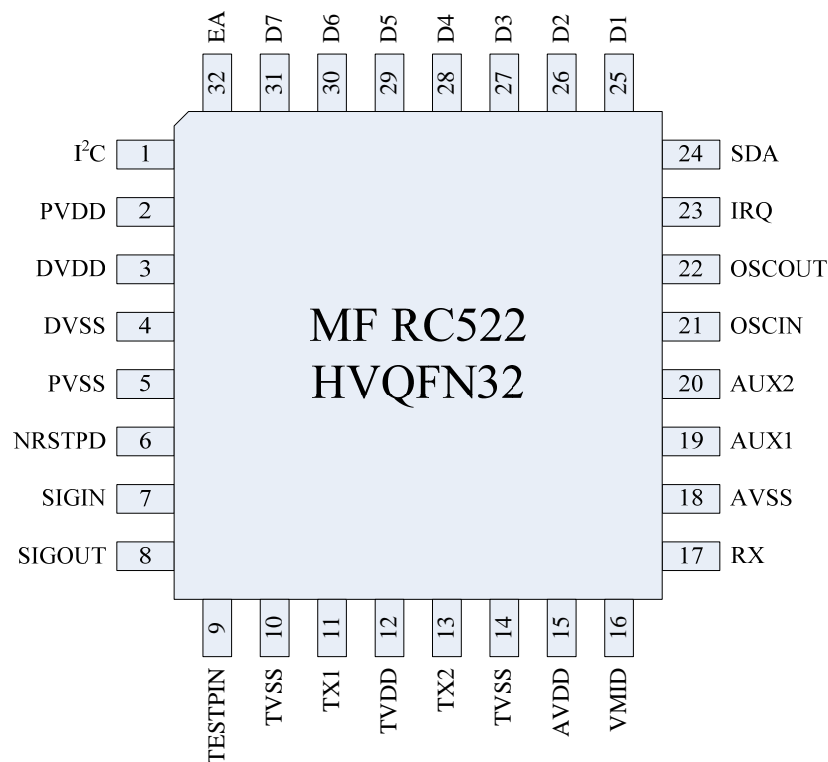


图 5.1 管脚图

5.2 管脚描述

5.2.1.天线

非接触式天线使用以下 4 个管脚：

表 5.1 天线管脚描述

名 称	类 型	功 能
TX1, TX2	输出缓冲	天线驱动器
WMID	模拟	参考电压
RX	输入模拟	天线输入信号

为了驱动天线，MF RC522 通过 TX1 和 TX2 提供 13.56MHz 的能量载波。根据寄存器的设定对发送数据进行调制得到发送的信号。

卡采用 RF 场的负载调制进行响应。天线拾取的信号经过天线匹配电路送到 RX 脚。MF RC522 内部接收器对信号进行检测和解调并根据寄存器的设定进行处理。然后数据发送到并行接口由微控制器进行读取。

MF RC522 对驱动部分使用单独电源供电。

表 5.2 电源管脚描述

名 称	类 型	功 能
TVDD	电源	发送器电源电压

TVSS	电源	发送器电源地
------	----	--------

### 5.2.2.模拟电源

为了实现最佳性能，MF RC522 的模拟部分也使用单独电源。它对振荡器、模拟解调器和解码器电路供电。

表 5.2 模拟电源管脚描述

名 称	类 型	功 能
AVDD	电源	模拟部分电源电压
AVSS	电源	模拟部分电源地

### 5.2.3.数字电源

MF RC522 数字部分使用单独电源。

表 5.3 数字电源管脚描述

名 称	类 型	功 能
DVDD	电源	数字部分电源电压
DVSS	电源	数字部分电源地

### 5.2.4.辅助管脚

可选择内部信号驱动该管脚。它作为设计和测试之用。

### 5.2.5.复位管脚

复位管脚禁止了内部电流源和时钟并使 MF RC522 从微控制器总线接口脱开。如果 RST 释放，MF RC522 执行上电时序。

### 5.2.6.振荡器

表 5.4 振荡器管脚描述

名称	类型	功能
OSCIN	输入	振荡器缓冲输入
OSCOUT	输出	振荡器缓冲输出

27.12MHz 晶振通过快速片内缓冲区连接到 OSCIN 和 OSCOUT。如果器件采用外部时钟，可从 OSCIN 输入。

### 5.2.7.MIFARE®接口

MF RC522 支持 MIFARE®有源天线的概念。它可以处理管脚 SIGIN 和 SIGOUT 处的 MIFARE®核心模块的基带信号 NPAUSE 和 KOMP。

表 5.5 MIFARE 接口管脚描述

名称	类型	功能
SIGIN	带施密特触发器的输入	MIFARE 接口输入
SIGOUT	输出	MIFARE 接口输出
AUX1/2	输出	辅助输出：用于测试

MIFARE<sup>®</sup>接口可采用下列方式与 MF RC522 的模拟或数字部分单独通信：

- 模拟电路可通过 MIFARE 接口独立使用。这种情况下，SIGIN 连接到外部产生的 NPAUSE 信号。SIGOUT 提供 KOMP 信号。
- 数字电路可通过 MIFARE<sup>®</sup>接口驱动外部信号电路。这种情况下，SIGOUT 提供内部产生的 NPAUSE 信号而 SIGIN 连接到外部输入的 KOMP 信号。

### 5.2.8. 串行接口

表 5.6 串行接口管脚描述

名称	类型	功能
D1 ... D7	带施密特触发器的 I/O	不同接口的数据线 (测试脚、I <sup>2</sup> C、SPI、UART)
SDA	带施密特触发器的 I/O	串行数据线
I <sup>2</sup> C	输入	I2C 使能
EA	输入	外部地址：选择 I <sup>2</sup> C 的地址

## 6. 应用

### 6.1 连接不同的微控制器

在每次上电或硬件复位后，MF RC522 也复位其接口模式并检测当前微处理器的接口类型。MF RC522 在复位阶段后根据控制脚的逻辑电平识别微处理器接口。这是由固定管脚连接的组合和一个专门的初始化程序实现的。

表 6.1 检测接口类型的连接配置

引脚名称	UART 方式	SPI 方式	I <sup>2</sup> C 方式
SDA	RX	NSS	SDA
I <sup>2</sup> C	L	L	H
EA	L	H	EA
D7	TX	MISO	SCL
D6	MX	MOSI	ADR_0
D5	DTRQ	SCK	ADR_1
D4	—	—	ADR_2
D3	—	—	ADR_3
D2	—	—	ADR_4
D1	—	—	ADR_5



## 6.2 应用举例

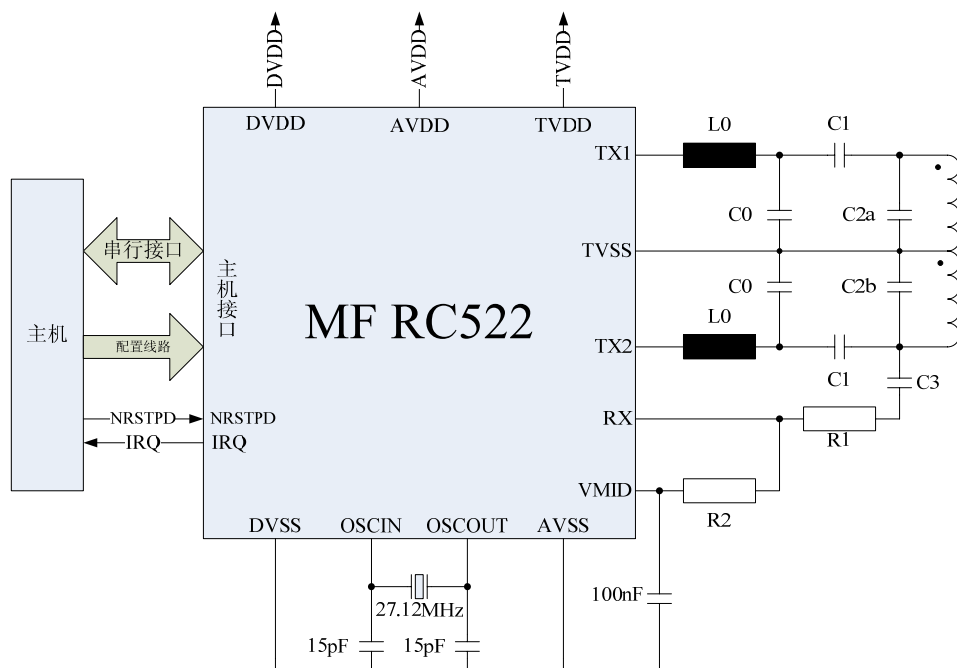


图 6.1 应用实例

与 MIFARE CLASSIC 有关的内容：

### 1. CRYPTO1：卡验证

为了对 MIFARE CLASSIC 产品进行正确的验证，采用了快速的 CRYPTO1 流密码。

软件只需要发送两条命令即可打开处于 CRYPTO1 保护下的通信。

### 2. 启动卡的验证

必须将用于卡验证的正确密匙传输到 MF RC522，并将其装入内部 CRYPTO1 寄存器。接下来将验证命令发送到卡。当从卡接收到第一个报文令牌后，微控制器必须检测通信状态标志。如果通信到目前为止保持成功，则启动卡验证的第二部分。

### 3. 卡验证的第二部分

在这一阶段中，发送到卡的数据由 MF RC522 内部的 CRYPTO1 单元自动产生。要执行这部分动作必须启动相应的命令。卡将会以第二个报文令牌进行响应。然后微控制器必须检测通信状态标志。如果验证已成功，则与 MIFARE CLASSIC 卡继续进行 CRYPTO1 加密下的通信。

## 7. 电气规格

### 7.1 DC 特性

表 7.1 电源电压

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
DVDD	数字电源电压	PVSS=DVSS=AVSS=TVSS=0V PVDD<=DVDD=AVDD=TVDD	2.5	3.3	3.6	V
AVDD	模拟电源电压					
TVDD	发送器电源电压					
PVDD	管脚电源电压	PVSS=DVSS=AVSS=TVSS=0V PVDD<=DVDD=AVDD=TVDD	1.8	3.3	3.6	V

注：

1. 电源电压在 3V 以下会降低器件的性能（如，可实现的操作距离）
2. AVDD, DVDD 和 TVDD 应当总是保持相同的电压。
3. PVDD 应当总是等于或低于 DVDD。

表 7.2 电源电流

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
$I_{HPD}^4$	硬掉电电流	AVDD=DVDD=TVDD=PVDD=3V, NRESET=LOW	-	-	5	uA
$I_{SPD}^4$	软掉电电流	AVDD=DVDD=TVDD=PVDD=3V, RF 电平检测器开启	-	-	10	uA
$I_{DVDD}$	数字电源电流	DVDD=3V	-	6.5	9	mA
$I_{AVDD}$	模拟电源电流	AVDD=3V, 位 RCVOFF=0	-	7	10	mA
$I_{AVDD},$ RCVOFF	模拟电源电流, 接收器关闭	AVDD=3V, 位 RCVOFF=1	-	3	5	mA
$I_{PVDD}^2$	管脚电源电流		-	-	40	mA
$I_{TVDD}^{1,3}$	发送器电源电流	连续波	-	60 <sup>5</sup>	100	mA

注：

1.  $I_{TVDD}$  取决于 TVDD 和连接到 Tx1 和 Tx2 的外部电路。
2.  $I_{PVDD}$  取决于数字管脚的总负载。
3. 典型电路工作期间消耗的总电流在 100mA 以下。
4.  $I_{SPD}$  和  $I_{HPD}$  是所有电源的总电流。
5. 使用互补驱动器配置和在 13.56MHz 的频率下匹配到 TX1 和 TX2 之间的 40Ω 的天线时的典型值。



附录A 版本信息

修订版本	修订日期	描述
Rev 1.0	2007 年 9 月 18 日	原始版本