



复旦微电子

FM12CD32系列 CPU卡芯片

产品说明书

2012.07



本资料是为了让用户根据用途选择合适的上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称复旦微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于复旦微电子或者第三者所有的知识产权以及其他权利的许可。

在使用本资料所记载的信息最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来进行评价。采购方对于选择与使用本文描述的复旦微电子的产品和服务全权负责，复旦微电子不承担采购方选择与使用本文描述的产品和服务的责任。除非以书面形式明确地认可，复旦微电子的产品不推荐、不授权、不担保用于包括军事、航空、航天、救生及生命维持系统在内的，由于失效或故障可能导致人身伤亡、严重的财产或环境损失的产品或系统中。

未经复旦微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常的产品更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向复旦微电子在当地的销售办事处确认最新信息，并请您通过各种方式关注复旦微电子公布的信息，包括复旦微电子的网站(<http://www.fmsh.com/>)。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与上海复旦微电子集团股份有限公司在当地的销售办事处联系。

商标

上海复旦微电子集团股份有限公司的公司名称、徽标以及“复旦”徽标均为上海复旦微电子集团股份有限公司及其分公司在中国的商标或注册商标。

上海复旦微电子集团股份有限公司在中国发布，版权所有。

1 产品综述

1.1 介绍

本系列产品支持 ISO14443-A和 ISO7816协议的 CPU卡应用，数据 EEPROM容量为 32Kbyte，加密算法支持 DES、RSA、SHA1、SSF33、SM1、SM2、SM3并具有良好的防攻击能力。本系列产品包括接触式 CPU卡芯片、非接触式 CPU卡芯片和双界面 CPU卡芯片，可应用于接触式的社保卡、ESAM模块、PSAM卡；非接触及双界面应用下的公交、高速、小额消费以及市民卡等领域。

1.2 特性

通信协议

- 支持 ISO/IEC 7816通信协议
- 支持 ISO/IEC 14443A通信协议
- 支持 ISO/IEC 14443A 106K、212K和 424K传输速率
- 支持 ISO/IEC 14443A 1—3重防冲突功能

安全算法

- Triple-DES安全算法
- SSF33安全算法
- SM1安全算法
- RAE协处理器(RSA密钥长度最高 2048位)
- 两种 HASH算法 (SHA1/SM3)

存储器容量

- 程序存储器 64K x 8bit ROM (用户可用 56K x 8bit)
- 数据存储器 32K x 8bit EEPROM
- RF接口 280x8bit数据缓存
- 4096x8bit xRAM

安全模块

- 32位随机数发生器 (符合FIPS140-2和NIST SP800-22)
- 一个 WDT模块
- 低压检测报警/复位
- 高压检测报警/复位
- 高低频检测报警/复位
- 温度检测报警/复位
- 光检测报警/复位
- 防 SPA/DPA、DFA攻击
- 存储器数据加密

功能兼容性

- 兼容 FM11RF08M、FM11RF08SH、FM11RF32M、FM11RF32SH、FM12XX08、FM12XX16系列非接触卡芯片
- CPU指令兼容 Turbo 51系列芯片

EEPROM可靠性

- EEPROM满足 10万次擦写指标
- EEPROM满足 10年数据保存

1.3 功能框图

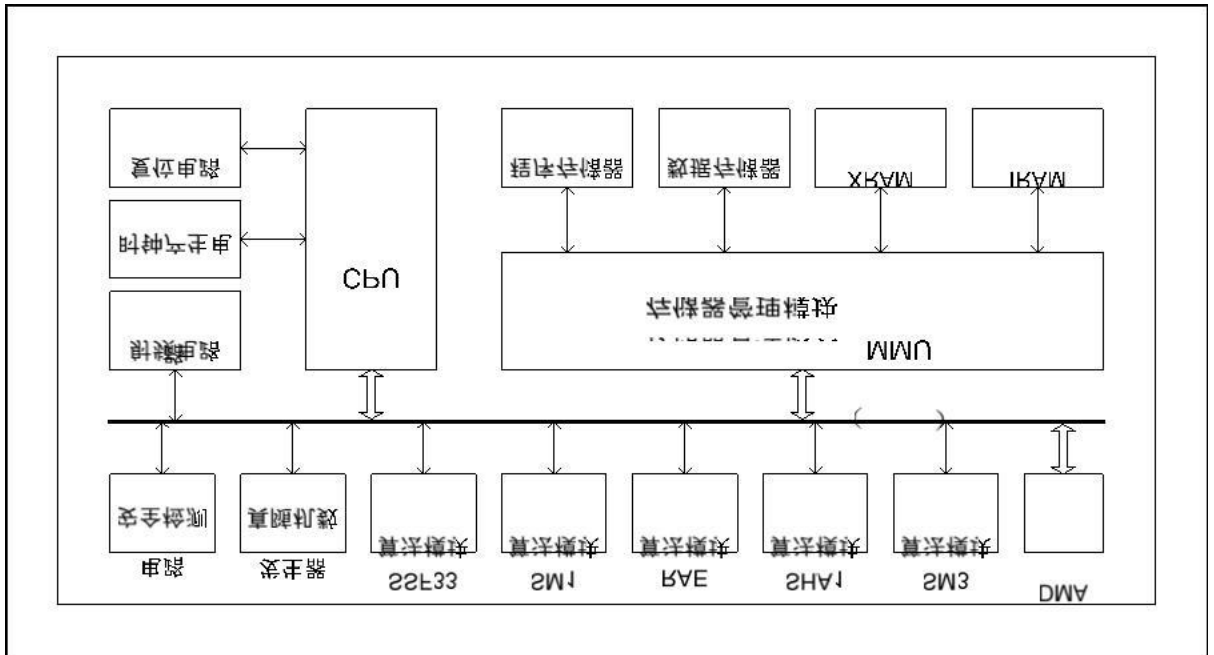


图 1-1 FM12CD32功能框图

1.4 管脚封装

模块封装形式为非接触模块、接触模块、双界面模块和 QFN28封装

1.5 管脚功能

1.5.1 非接触模块

编号	管脚名称	管脚定义	类型	说明
1	IN1	天线 1	输入输出	非接触接口射频脚 1
2	IN2	天线 2	输入输出	非接触接口射频脚 2

表 1-1 FM12CD32非接触模块管脚功能

1.5.2 接触模块封装

编号	管脚名称	管脚定义	类型	说明
1	VCC	C1	电源	ISO7816接口电源
2	RST	C2	输入	ISO7816接口复位信号, 低有效
3	CLK	C3	输入	ISO7816接口时钟
4	—	—	—	RFU
5	GND	C5	电源	ISO7816接口地
6	—	—	—	RFU
7	IO	C7	输入输出	ISO7816接口双向通信信号
8	—	—	—	RFU

表 1-2 FM12CD32接触模块封装管脚功能

1.5.3 双界面模块封装

编号	管脚名称	管脚定义	类型	说明
1	VCC	C1	电源	ISO 7816接口电源
2	RST	C2	输入	ISO 7816接口复位信号, 低有效
3	CLK	C3	输入	ISO 7816接口时钟
4	—	—	—	RFU
5	GND	C5	电源	ISO 7816接口地
6	—	—	—	RFU
7	IO	C7	输入输出	ISO 7816接口双向通信信号
8	—	—	—	RFU
9	IN1	天线 1	输入输出	非接触接口射频脚 1
10	IN2	天线 2	输入输出	非接触接口射频脚 2

表 1-3 FM12CD32双界面模块封装管脚功能

1.5.4 QFN28封装

1.5.4.1 引脚分布图

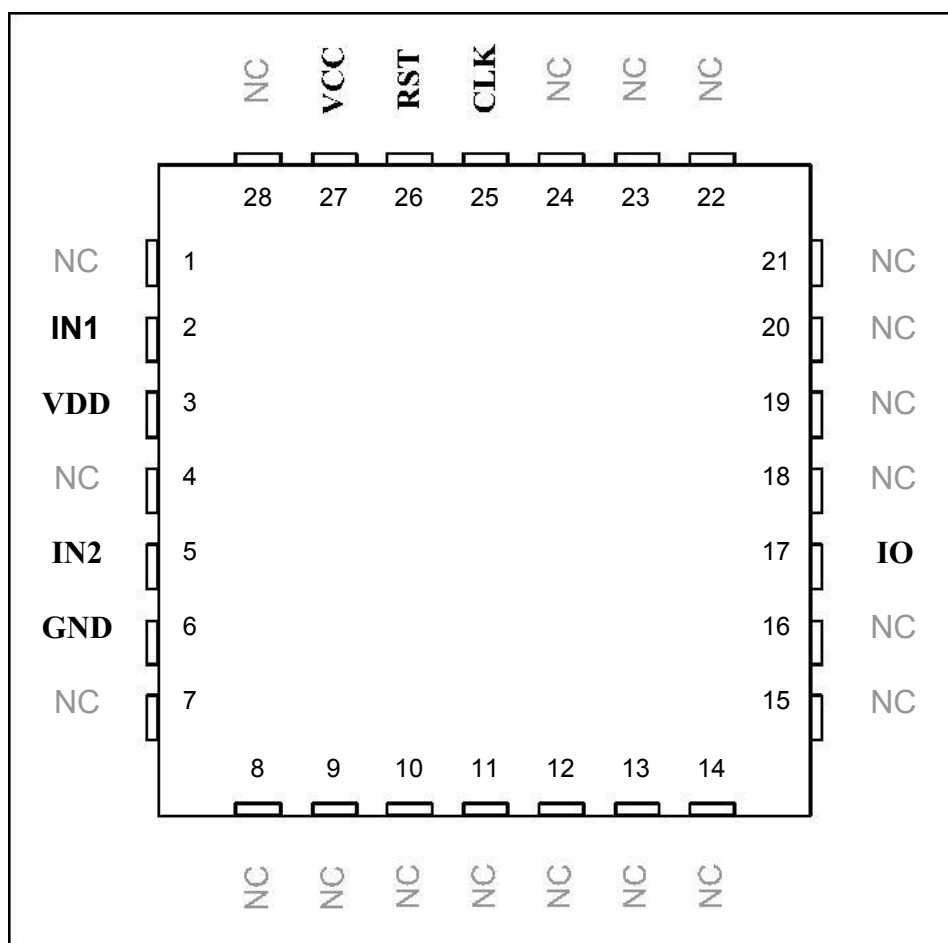


图 1-1 QFN28引脚分布图

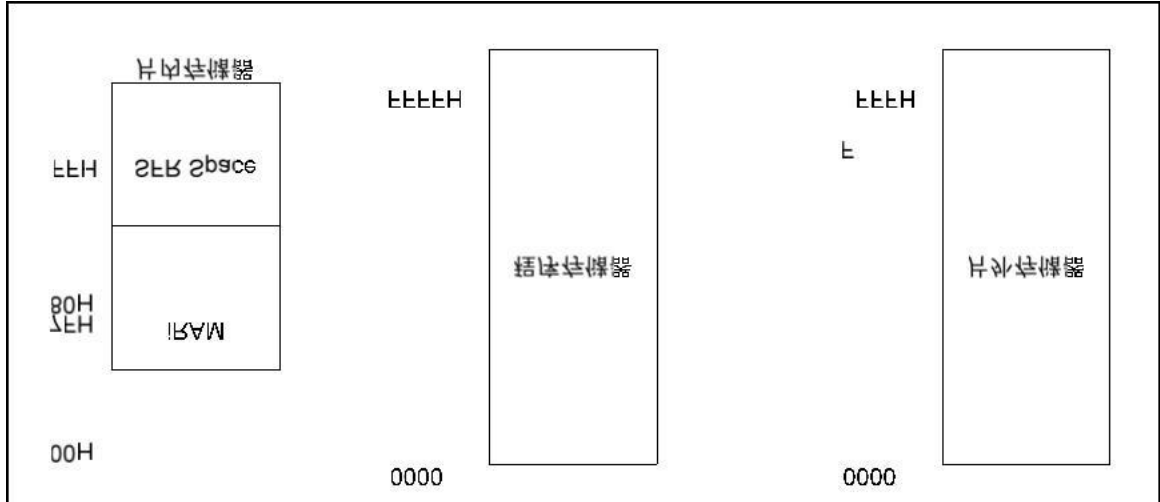
1.5.4.2 管脚说明

编号	管脚名称	管脚定义	类型	说明
1	IN1	2	输入输出	非接触接口射频脚 1
2	VDD	3	电源	内部电源脚
3	IN2	5	输入输出	非接触接口射频脚 2
4	GND	6	电源	ISO 7816接口地
5	IO	17	输入输出	ISO 7816接口双向通信信号
6	CLK	25	输入	ISO 7816接口时钟
7	RST	26	输入	ISO 7816接口复位信号，低有效
8	VCC	27	电源	ISO 7816接口电源

表 1-4 FM12CD32QFN28封装

2 存储器配置

FM12CD32的 memory包括片内存储器、程序存储器和片外存储器。如下图所示：



图H2-1 FM12CD32存储器空间 H

2.1 片内存储器

FM12CD32片内存储器为 256byte的 iRAM，SFR space为 CPU的内部 SFR寄存器。

2.2 程序存储器

FM12CD32程序存储器为 64K byte ROM，用于存放 CPU的程序。其中 56K为用户可用的通用程序区。

2.3 片外存储器

FM12CD32的片外存储器包括数据存储器（DATA MEMORY）、xRAM和寄存器。FM12CD32对所有的片外存储器统一编址。

片外存储器地址分配空间如下

编号	片外存储单元地址	存储空间	说明
1	0000H ~ 7FFFH	32K	数据存储器
2	8000h ~ DFFFH	24K	空白区
3	E000H ~ EFFFH	4K	xRAM
4	F000H ~ FFFFH	4K	寄存器组

表 2-1 FM12CD32片外存储器地址空间分配

3 指令系统

接触接口下，硬件只起传输作用，不解析指令。

非接触 typeA接口下，硬件只解析逻辑加密卡指令。ISO14443-4协议的 RATS指令以及 CPU卡功能下相关的指令均由 COS进行处理，硬件只起传输作用。

非接触 typeA硬件支持的指令集如下：

指令名称	指令代码（16进制）	说明
request std	26	复位应答指令 寻找未被置成暂停状态的卡
request all	52	复位应答指令 寻找所有在操作区域内的卡
Anti-collision	93	防冲突指令 如果操作区域内有一张或多张卡片，本指令将用来从这些卡片中选出一张卡
Select Card	93	选择卡片指令 在防冲突指令后建立起与选中卡的通讯
Authentication.1a	60	三重认证指令（KeyA） 在访问卡片存储区之前，用户必须证明他们操作的合法性。可以通过验证读写器内的密码与卡内的密码是否一致来获得
Authentication.1b	61	三重认证指令（KeyB）
Read	30	读块指令 读出卡中某一块的 16个字节
Write	A0	写块指令 将数据写入卡中的某一块
Increment	C1	加法指令 将卡中的数值块加上某一数值，并把结果存于卡内的寄存器
Decrement	C0	减法指令 将卡中的数值块减去某一数值并把结果存于卡内的寄存器
Restore	C2	存储指令 将卡内数值块的内容读到卡内的寄存器
Transfer	B0	传输指令 将卡内寄存器中的内容写入块中
Halt	50	暂停指令 将卡片置于暂停状态

表 3-1 FM12CD32非接触 typeA硬件支持的指令集

4 电气参数

4.1 极限参数

项目	符号	极值	单位
工作温度	Topr	-25 - +85	C
贮藏温度	Tstr	-55 - +125	C
ESD (HBM模型)	Vesd	4000 (最小)	V

4.2 直流参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压范围	Vcc	2.7		5.5	V
静态工作电流	Idd			350	uA
最大工作电流	Icc1 (接触)			20	mA
	Icc2 (非接触)			10	mA

注:

1. Idd为 ISO7816接触接口 STOP模式静态功耗
2. Icc1为接触界面最大工作电流
3. Icc2为非接触界面最大工作电流

4.3 交流参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入电容	Cin	16		24	fF
输入频率	Fin (非接触)	13.553	13.56	13.567	MHz
	Fin (接触)	1	3	5	Mhz
工作频率	Fsystem		3.39	30	Mhz
EEPROM擦写时间	Tw	2	3.3	4	ms
EEPROM Endurance	Nwrite	10			万次
EEPROM Retention	Tret	10			年



版本信息

版本号	发布日期	页数	章节或图表	更改说明
1.0	2010.09	10		首次发布
1.1	2011.03	10	销售及 服务网 点	<ol style="list-style-type: none"> 1. 修改笔误 2. 公司更名为“上海复旦微电子集团股份有限公司” 3. 北办地址门牌变更
1.2	2011.10	8		<ol style="list-style-type: none"> 1. 修正电气参数及说明 2. 更新封装说明
1.3	2012.03	8	第 3 章	<ol style="list-style-type: none"> 1. 修改电气参数范围
1.4	2012.07	11		<ol style="list-style-type: none"> 1. 修改部分章节描述 2. 增加 QFN28 封装说明 3. 修改法律声明

