

FUDAN MICROELECTRONICS



复旦微电子

FM12AS04M01

非接触 CPU 卡芯片

产品说明书

2009.6



目 录

目 录.....	2
1 产品综述.....	3
1.1 介绍.....	3
1.2 主要特点.....	3
1.3 功能框图.....	4
1.4 极限参数.....	5
1.5 管脚封装.....	5
1.6 管脚功能.....	5
1.7 ATQA 和 SAK 说明.....	5
2 芯片工作流程.....	6
3 存储器配置.....	7
4 指令集.....	9
5 订货信息.....	10
6 版本信息.....	11
上海复旦微电子股份有限公司销售及 服务网点.....	12

1 产品综述

1.1 介绍

FM12AS04M01 是复旦微电子股份有限公司设计的单界面非接触 CPU 卡芯片，产品支持 ISO14443-A 协议，CPU 指令兼容通用 8051 指令，内置硬件 DES 协处理器，数据存储器为 5Kbyte 的 EEPROM。FM12AS04M01 是符合银行标准的接触式 CPU 卡，COS 同时支持 PBOC2.0 标准（电子钱包）及建设部 IC 卡应用规范，具有较好的安全性。

1.2 主要特点

- 通信协议：ISO 14443—A
- 兼容 FM11RF08 非接触卡芯片
- MCU 指令兼容通用 8051
- 支持 106Kbps 数据传输速率
- Triple-DES 协处理器
- 程序存储器 32K x 8bit ROM
- 数据存储器 5K x 8bit EEPROM（1K 逻辑加密区+4K 通用数据区）
- 256x8bit iRAM
- 384x8bit xRAM
- 低压检测复位
- 高低频检测复位
- EEPROM 满足 10 万次擦写指标
- EEPROM 满足 10 年数据保存指标

典型处理时间：

- ◆ 识别一张卡 3ms（包括复位应答和防冲突）
- ◆ EEPROM 擦写时间 2.4ms
- ◆ 典型交易过程 <350ms

安全性：

FM12AS04M01 的安全机制为：

1. 有反电源分析模块
2. 有高低频检测复位模块，芯片工作频率超出检测范围自动复位
3. ROM 反逆向提取，存储器数据加密

1.3 功能框图

FM12AS04M01 包括模拟电路、数字电路和存储器。整体功能框图如下：

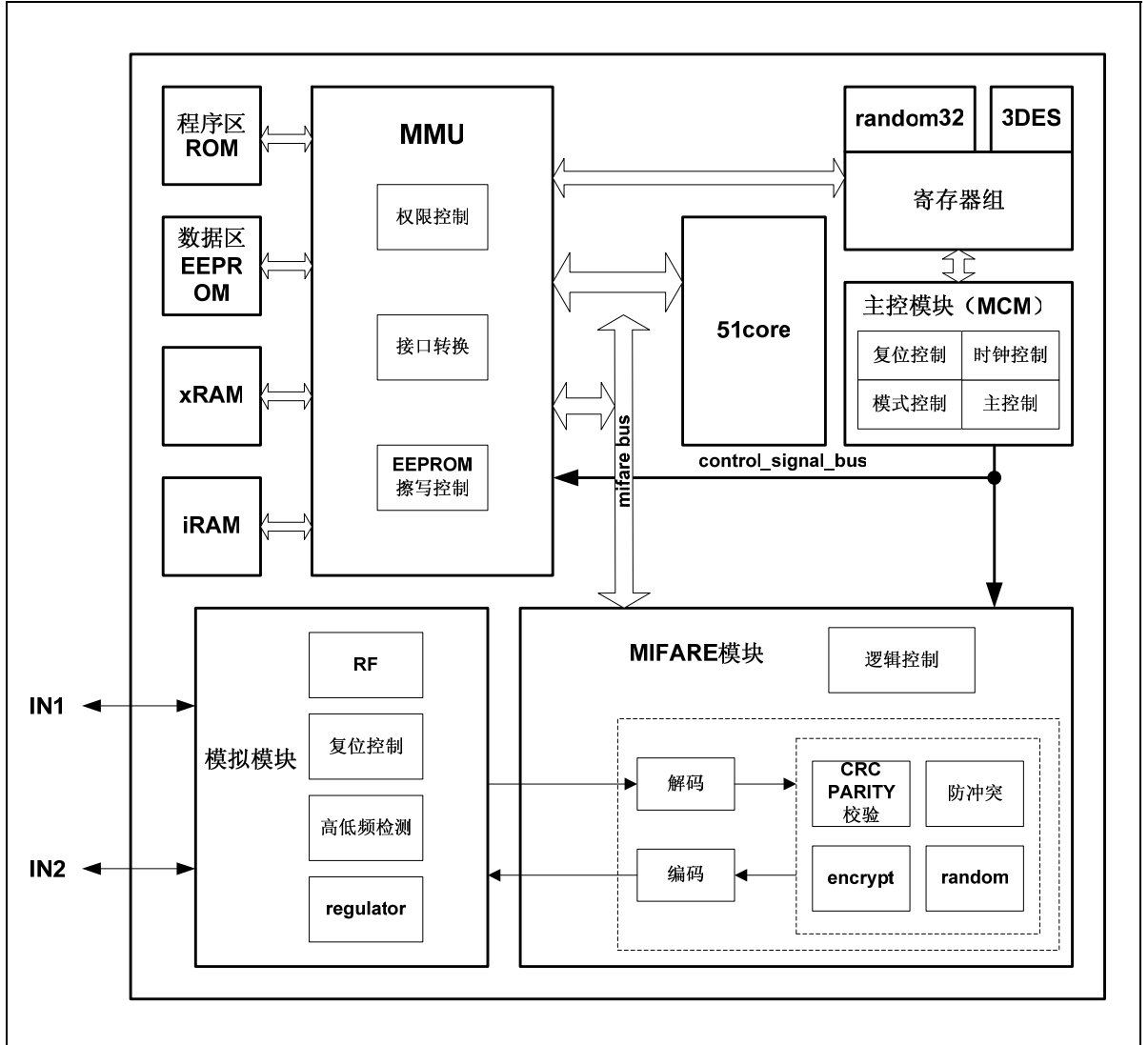


图 1-1: FM12AS04M01 功能框图

1.4 极限参数

模块极限参数:

项目	符号	极值	单位
工作温度	Topr	-25 - +70	°C
贮藏温度	Tstr	-25 - +85	°C
ESD*	Vesd	4000 (最小)	V

表 1-1: FM12AS04M01 模块极限参数

成卡极限参数:

项目	符号	极值	单位
工作温度	Topr	0 - +70	°C
贮藏温度	Tstr	-20 - +70	°C
ESD*	Vesd	6000 (最小)	V

表 1-2: FM12AS04M01 成卡极限参数

1.5 管脚封装

FM12AS04M01 的正式封装为: XOA2 模块

成卡产品外型尺寸符合 ISO7810 5.1.1, 即宽 85.47~85.72 mm, 高 53.92~54.03 mm

1.6 管脚功能

编号	管脚名称	类型	说明
1	IN1	输入输出	射频脚 1
2	IN2	输入输出	射频脚 2

表 1-3: FM12AS04M01 管脚功能

1.7 ATQA 和 SAK 说明

型号	ATQA	SAK
FM12AS04M01	0x0004	0x28

表 1-4: ATQA 和 SAK 响应

2 芯片工作流程

FM12AS04M01 的工作流程如下图所示：

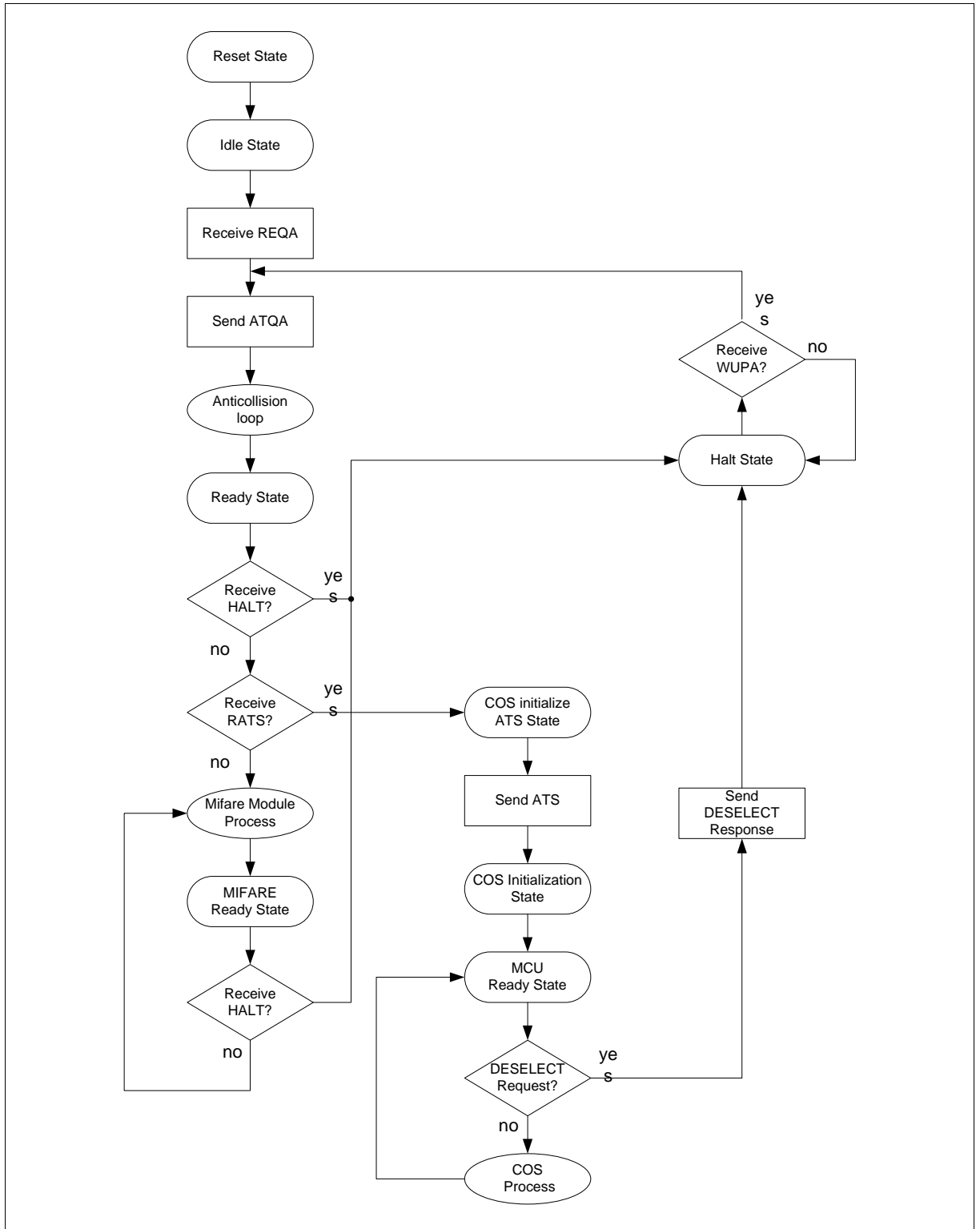


图 2-1：芯片工作流程

3 存储器配置

FM12AS04M01 的 memory 包括片内存储器和片外存储器（对内部 MCU 而言）。片外存储器包括程序存储器和数据存储器。数据存储器为 5K，1K 分配给 Mifare 接口使用，4K 分配给 CPU 使用。

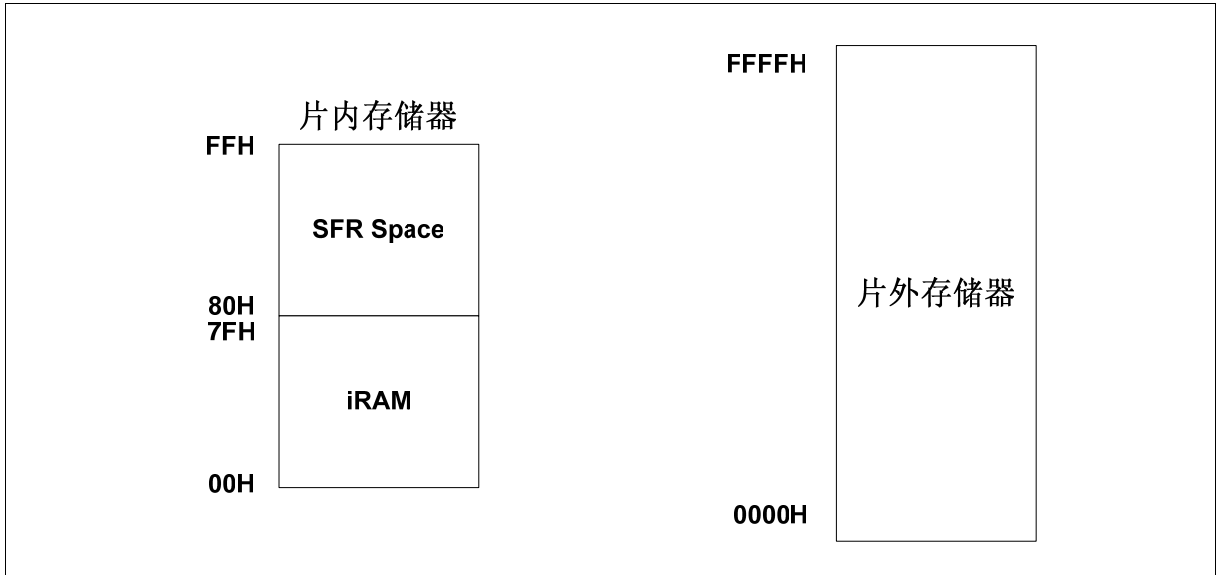


图 3-1: FM12AS04M01 存储器空间

FM12AS04M01 的 memory 包括片内存储器和片外存储器（对内部 MCU 而言）。片外存储器包括程序存储器和数据存储器，数据存储器为 5K。外部存储器采用统一编址。地址分配空间如下所示：

编号	存储单元地址	存储空间	说明
1	0000H ~ 9FFFH	40K	程序存储器
2	A000H ~ DFFFH	16K	数据存储器
3	E000H ~ EFFFH	4K	xRAM
4	F000H ~ FFFFH	4K	寄存器组

表 3-1: FM12AS04M01 外部存储器地址分配空间

外部存储器存储空间如下图所示：

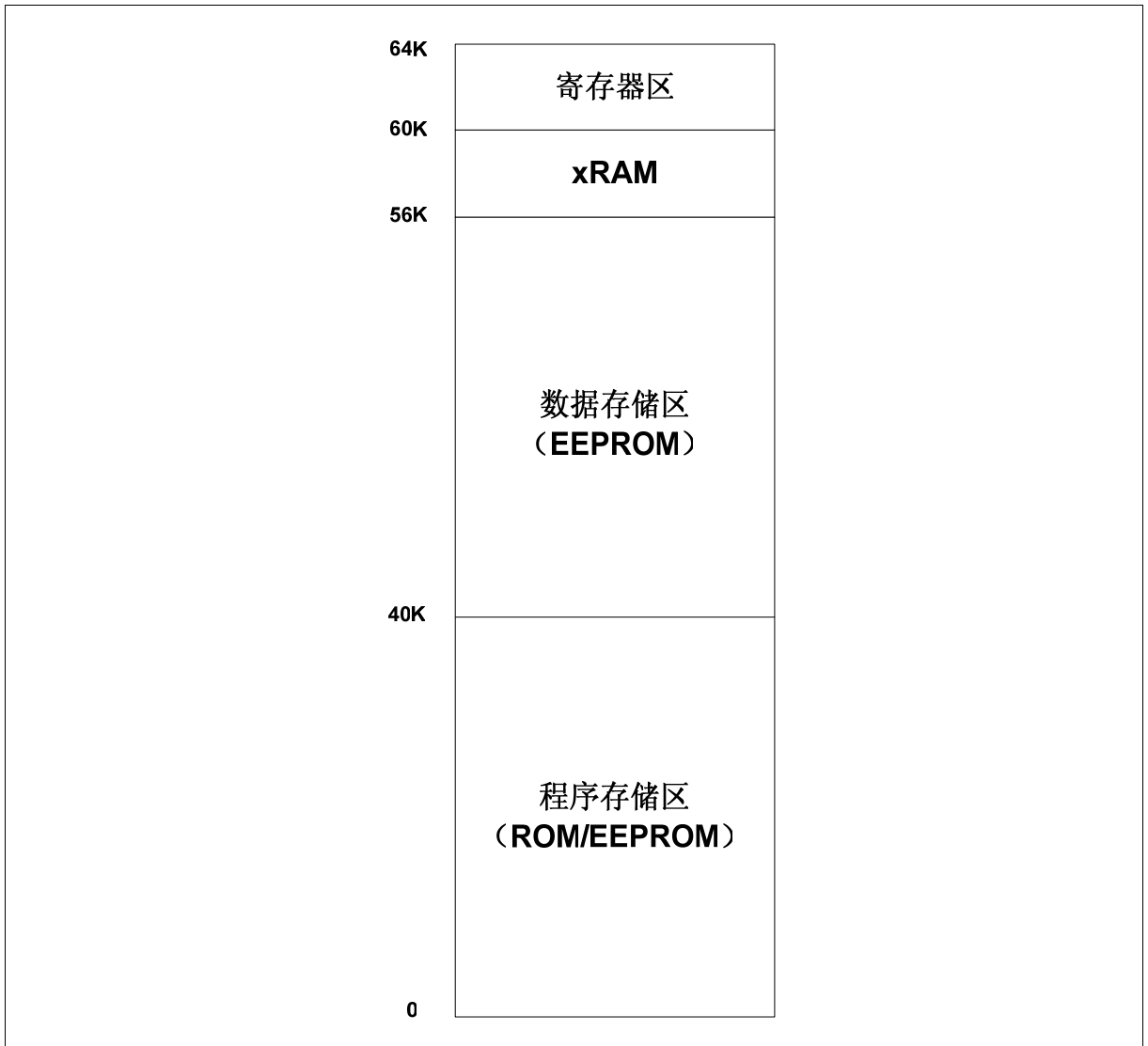


图 3-2：FM12AS04M01 片外存储器空间分配

4 指令集

CPU 指令兼容 Turbo51 指令集，逻辑加密卡及通用指令集如下：

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	验证指令（第一步骤） 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	验证指令（第二步骤）
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 4-1: FM12AS04M01 指令集

5 订货信息

订货代号	封装形式	工作温度
FM12AS04M01-X0A2	XOA2 模块	-25°C ~ +70°C

6 版本信息

版本号	发布日期	页数	章节或图表	更改说明
1.0	2009.5	12		首次发布.
1.1	2009.6	12		修正 SAK 定义,修正产品名称

上海复旦微电子股份有限公司销售及服网点

上海复旦微电子股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-21) 6565 5050

传真：(86-21) 6565 9115

上海复旦微电子（香港）股份有限公司

地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室

电话：(852) 2116 3288 2116 3338

传真：(852) 2116 0882

北京办事处

地址：北京市东城区东直门北小街青龙胡同 1 号歌华大厦 B 座 419E 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608 8418 7486

传真：(86-10) 8418 6211

深圳办事处

地址：深圳市华强北路圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

邮编：518028

电话：(86-755) 8335 3211 8335 6511

传真：(86-755) 8335 9011

公司网址：<http://www.fmsh.com/>