



复旦微电子

FM11RF005M

512 Bits 非接触式逻辑加密芯片

功能说明书

2022. 12



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。



目 录

目 录	3
1. 产品特点	4
2. 产品综述	5
2.1. 产品简介	5
2.2. 系统框图	5
3. 指令系统	6
3.1. 指令说明	6
3.2. 指令格式	6
4. 读写器指令对卡状态的操作	8
5. 存储器结构	9
5.1. 块分区与读写权限	9
版本信息	10
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及网点	11



1. 产品特点

- **非接触智能卡射频接口**
 - 非接触的数据和能量传输（无需电源）
 - 操作距离不小于100mm(取决于天线尺寸)
 - 工作频率：13.56MHz
 - 高速通讯比特率：106Kbit/s
 - 半双工通讯方式
 - 调制和编码符合 ISO/IEC14443-A
 - 可支持 M1 算法的三重相互防伪认证
 - 无防冲突机制
 - 复位应答：卡片与读写器之间按照 ISO/IEC14443 Type-A 协议进行
- **EEPROM**
 - 512 位的 EEPROM 存储单元
 - 16 个块，每块 4 字节
 - 灵活的数据结构
- **高安全性**
 - 32 位芯片序列号
 - 安全级别控制
 - 可靠的数据通讯的安全保障技术（三重防伪认证、读写权限控制）
- **高可靠性**
 - 写寿命：>100,000 次
 - 数据保存期：>10 年

2. 产品综述

2.1. 产品简介

FM11RF005M 是复旦微电子股份有限公司设计的非接触式逻辑加密芯片，容量为 512Bits，符合 ISO14443-A 标准，工作频率为 13.56MHz，工作距离不小于 10CM。

FM11RF005M 内含加密控制和通讯逻辑电路，是具有极高的保密性和逻辑处理功能的多用途非接触逻辑加密芯片，可广泛应用于低成本的城市轨道交通、各类计费支付卡和数据采集系统等领域。

FM11RF005M 非接触式逻辑加密由 FM11RF005M 芯片、天线和卡基组成；本身不携带电源；通过天线获得读写器发出的能量进行工作；与读写器之间的通讯采用无线射频技术来实现。

2.2. 系统框图

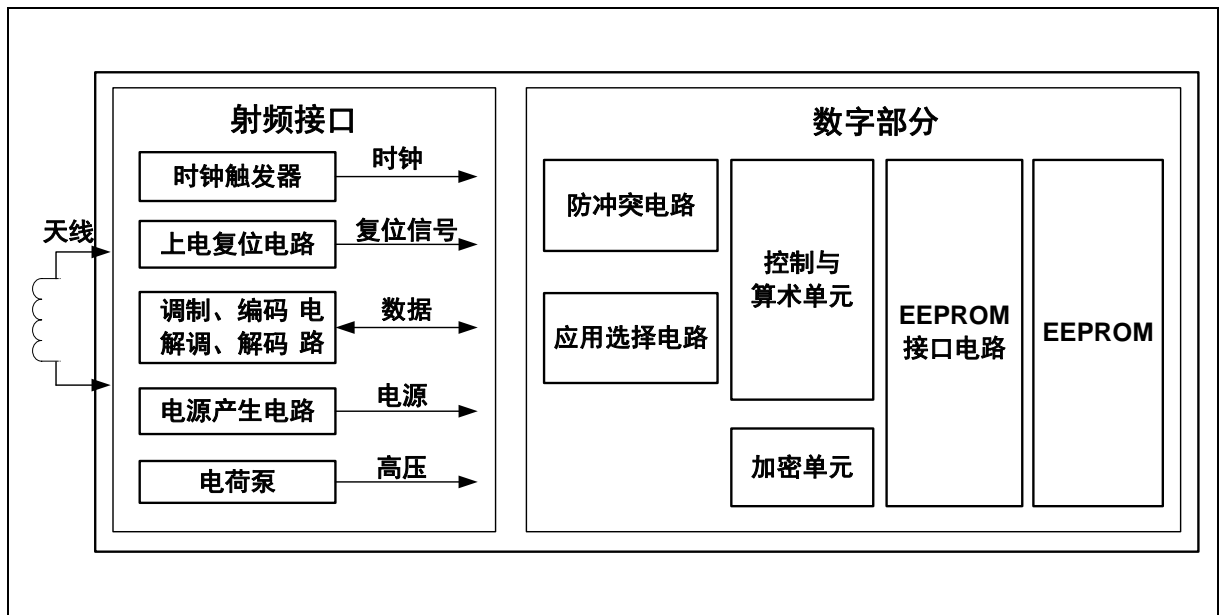


图 2-1 FM11RF005M 结构框图

3. 指令系统

3.1. 指令说明

询卡指令 (REQA/REQALL): 在卡与读写器之间建立通信的指令，只有询卡指令获得通过，才可以执行其他指令。

读指令 (READ): 读一个块的内容。

写指令 (WRITE): 写一个块，分两次完成，先发一个写命令和地址，卡返回确认正确，再发待写入的数据。

认证指令 (AUTH): 卡与读写器之间的认证采用三重认证。

3.2. 指令格式

芯片的通信指令格式如图 3-1 所示：

指令 \ 字节数	0	1	2	3	4	5	6	7	卡片返回值 (正确)	卡片返回值 (错误)
REQALL/REQA (询卡)	52H/26H	未用	未用	未用	未用	未用	未用	未用	CID	不响应
READ (读指令)	30H	ADDR	CRC	CRC	未用	未用	未用	未用	读出数据 +CRC	0001 (通信错)
WRITE(写指令)	0A0H	ADDR	CRC	CRC	未用	未用	未用	未用	1010	0000 (其他错)
	DATA	DATA	DATA	DATA	CRC	CRC	未用	未用	1010	
AUTH (认证)	60H	ADDR	CRC	CRC	未用	未用	未用	未用	Rb	不响应
	Ra0	Ra1	Ra2	Ra3	Ra4	Ra5	Ra6	Ra7	Rb'	不响应

表 3-1 FM11RF005M 指令格式

注：

1. 以上指令都是读写器向卡片发出的；
2. 认证命令时，读写器运算用的密钥为块 8 中 4 字节加两字节 00
3. 认证命令带的地址参数应取 0
4. 保留两个询卡指令 REQA/REQALL 是为了和上海公共交通卡保持一致；
5. “未用”表示不发送该字节；
6. 表 3-1 中的循环冗余校验 (CRC) 采用了 CRC-CCITT 标准的生成多项式：

$$G(X) = X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$$
7. 通讯中每字节后均有奇偶校验位，但奇偶校验位不做 CRC 校验；
8. REQA 响应，CID 后不加 CRC；



9. 认证指令正确返回不加 CRC 校验;
10. 卡返回错误值为 4 比特。

错误原因	卡返回错误值
CRC 错	01
奇偶校验位错	01
错误指令	01
无权限	不响应
认证失败	不响应

4. 读写器指令对卡状态的操作

读写器发出的指令对卡状态的转换关系如图 4-1 所示：

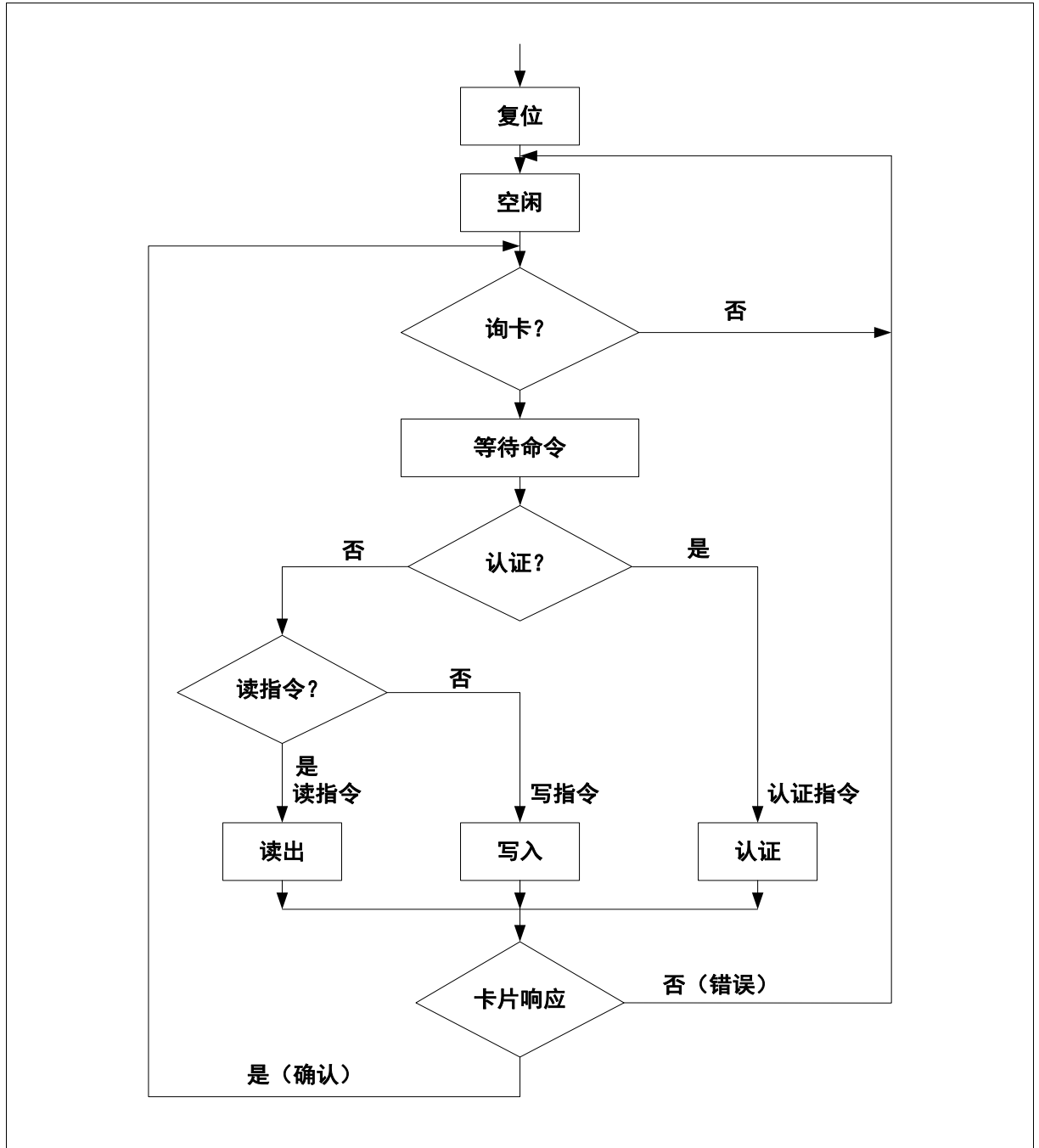


图 4-1 FM11RF005M 卡状态转换图

5. 存储器结构

5.1. 块分区与读写权限

FM11RF005M 的通用存储器分 3 个区，16 个块，每个块 4 字节，每字节 8 位。读写操作面向块进行。FM11RF005M 逻辑加密的读写权限如表 5-1 所示：

块	未认证	认证后
0~1	只可读	只可读
2~7	只可读	可读/可写
8~15	不可读/不可写	可读/可写

表 5-1 FM11RF005M EEPROM 的读写权限

芯片标识由客户代码、制造商代码和芯片序列号组成。

用户代码采用由标准化行政管理机构定义的标识码，制造商代码采用由集成电路卡注册管理机构定义的制造商的注册标识号，芯片序列号是制造商在芯片的制造过程中生成的代码。

芯片的标识是唯一的，由芯片制造商固化在芯片内，不能改变。占用 2 个数据块（Block0、Block1）。其中在数据块 0 中，字节 0 和字节 1 记录客户代码（CID），字节 2 和字节 3 记录芯片制造商代码（MID）。数据块 1 用于存放芯片序列号（SN）。

芯片标识的数据存贮格式如表 4-2 规定：

字节 块	0	1	2	3
0	客户代码（CID）		制造商代码（MID）	
1	芯片序列号（SN）			

表 5-2 FM11RF005M 芯片标识的数据存贮格式



版本信息

版本号	发布日期	页数	章节或图表	更改说明
1.0	2002. 8	4		首次发布。
2.0	2007. 10	11		更改版式。
2.1	2008. 5	11	销售及服务网点	更新香港分公司地址。
2.2	2011.3	11		1. 公司更名为“上海复旦微电子集团股份有限公司” 2. 北办地址门牌变更
2.3	2013.09	11	销售及服务网点	1. 更新法律声明 2. 更新销售及服务网点
2.4	2022.12	11	销售及服务网点	1. 更新销售及服务网点信息 2. 更新产品名



上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心

上海复旦微电子集团股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-021) 6565 5050

传真：(86-021) 6565 9115

上海复旦微电子（香港）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 423 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608

传真：(86-10) 8418 6211

深圳办事处

地址：深圳南山区西丽街道留仙大道创智云城 A7 座 2306-08

邮编：518000

电话：(86-0755) 8335 0911 8335 1011 8335 2011 8335 0611

传真：(86-0755) 8335 9011

台湾办事处

地址：台北市 114 内湖区内湖路一段 252 号 12 楼 1225 室

电话：(886-2) 7721 1889

传真：(886-2) 7722 3888

新加坡办事处

地址：47 Kallang Pudding Road, #08-06, The Crescent @ Kallang, Singapore 349318

电话：(65) 6443 0860

传真：(65) 6443 1215

复旦微电子（美国）公司

地址：97 E Brokaw Road, Suite 320, San Jose, CA 95112

电话：(+1)408-335-6936

公司网址：<http://www.fmsh.com/>