



FM4428

8KBits 存储卡芯片

产品说明书

2008. 5

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。由于本资料所记载的信息而引起的损害、责任问题或者其他损失，复旦微电子将不承担责任。复旦微电子的产品不用于化学、救生及生命维持系统。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，包括复旦微电子的公司网站(<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。

上海复旦微电子股份有限公司在中国发布，版权所有。

产品综述

产品简介

FM4428 是上海复旦微电子股份有限公司设计的存储卡芯片，采用 0.6 微米 CMOS EEPROM 工艺，容量为 1K X 8 Bits EEPROM，带写保护功能及编程安全码认证功能。外围接口遵循 ISO7816 协议标准（同步传输），可广泛用于各类 IC 存储卡。

产品特点

- ◆ 1024x8 bit EEPROM 存储单元；
- ◆ 字节寻址；
- ◆ 写保护功能；
- ◆ 1024x1 bit 写保护位；
- ◆ 串行 3 线总线接口；
- ◆ 大于 100, 000 擦写周期；
- ◆ 大于 10 年数据保存期；
- ◆ 接触式串行接口，遵循 ISO7816 协议标准（同步传输）；
- ◆ 2 Byte 编程安全认证码 PSC，只有 PSC 认证通过后才可改写数据；
- ◆ 兼容 SLE4428。

引脚定义

VCC	C1	C8	GND
RST	C2	C7	NC
CLK	C3	C6	I/O
NC	C4	C5	NC

引脚功能

引脚	符号	功能
C1	V _{CC}	工作电压 5V
C2	RST	复位信号
C3	CLK	时钟信号
C4	N.C.	空接
C5	GND	地
C6	N.C.	空接
C7	I/O	数据线 (开漏输出)
C8	N.C.	空接

结构框图

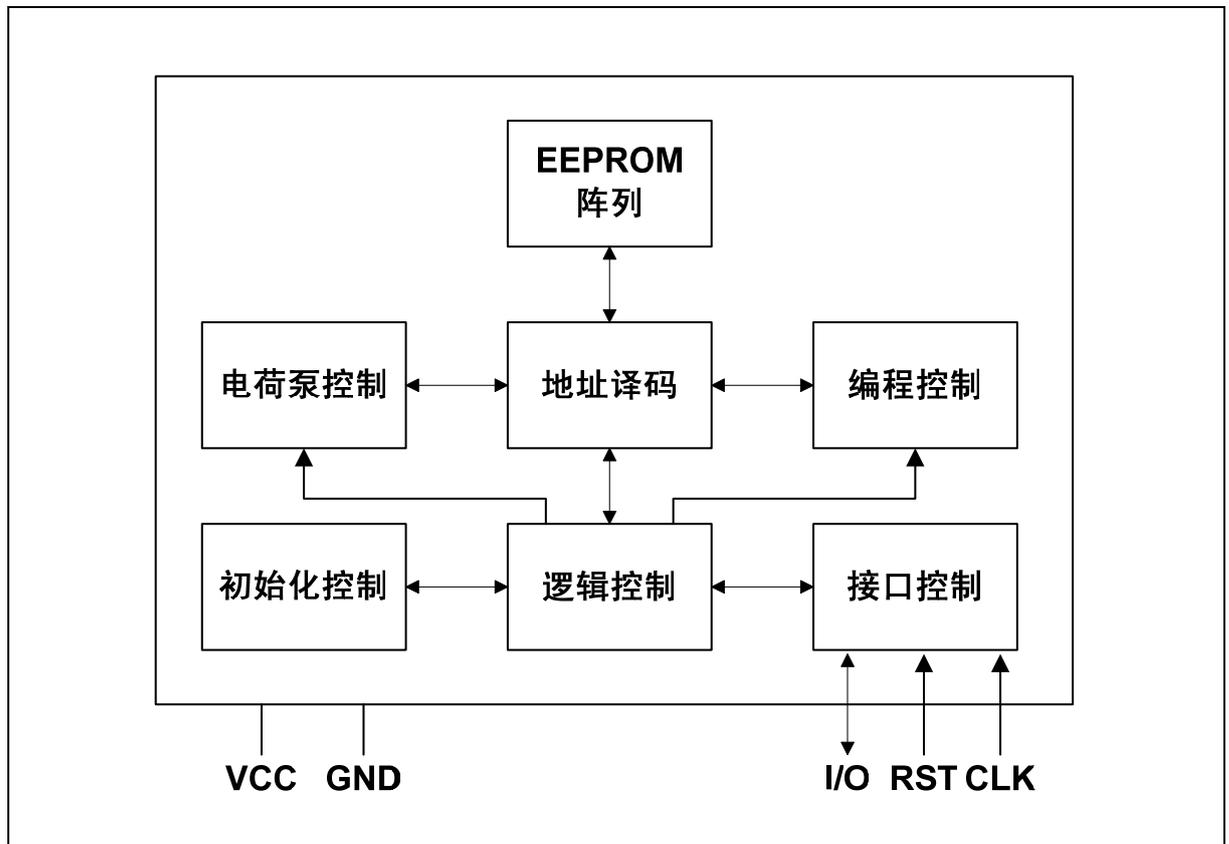


图 1-1 FM4428 结构框图

功能说明

指令格式

芯片通过 I/O 口输入和输出信号，RST 信号控制 I/O 数据方向：

RST=1，I/O 为指令输入方式；

RST=0，I/O 为数据输出方式。

指令具有如下格式：

b1	B2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b1	B2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8
S0	S1	S2	S3	S4	S5	A8	A9	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7

指令长度为 24bit，分成 3 个 Byte：

第一个 Byte 中 s0—s5 是指令的控制字；其余两个 bit 和第二个 Byte 组成共 10bit 长度的目的地址

A0—A9；最后一个 Byte 是操作数 D0—D7，在执行读操作的指令中该 Byte 无效。

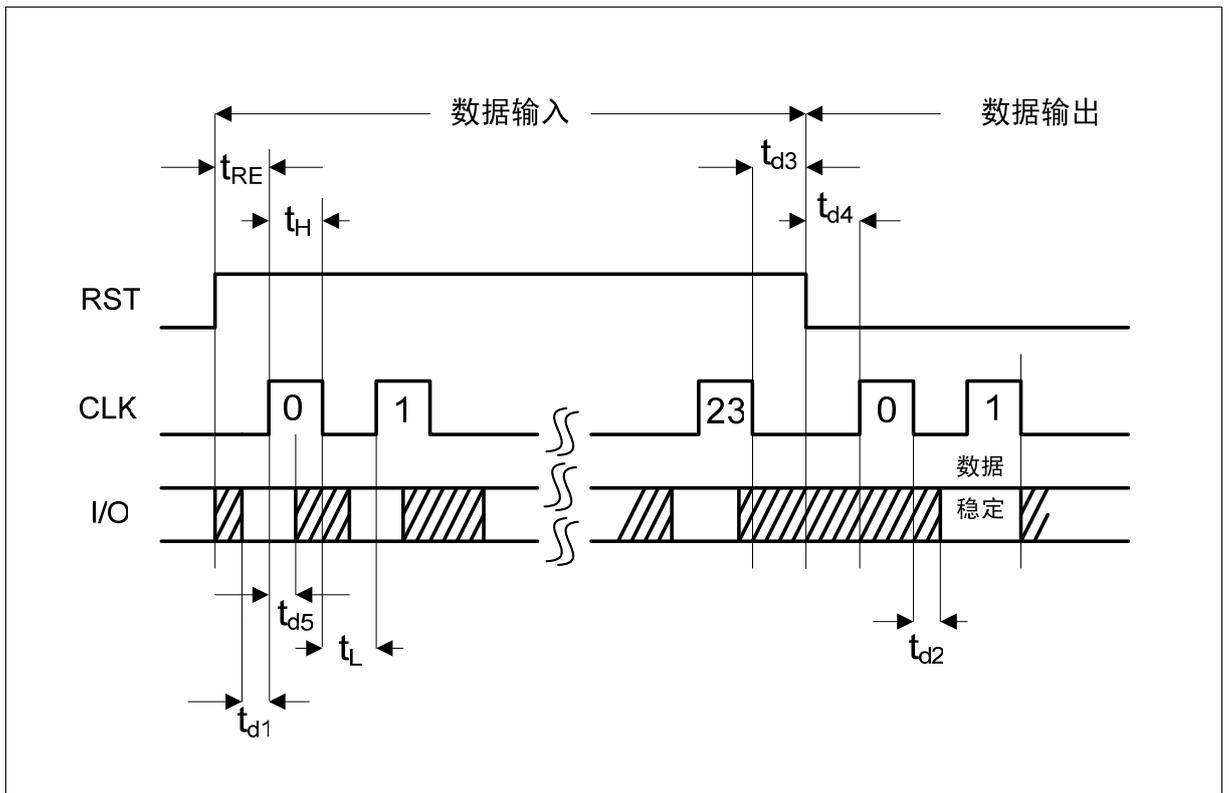


图 2-1 FM4428 时序关系图

指令介绍

(1) 擦或带保护位写

s0	s1	s2	s3	s4	s5	A8 A9	A0 --- A7	D0 --- D7
1	0	0	0	1	1	地址高二位	地址低八位	输入数据

写入数据同时置写保护位有效，该单元变为只读。

(2) 擦或不带保护位写

s0	s1	s2	s3	s4	s5	A8 A9	A0 --- A7	D0 --- D7
1	1	0	0	1	1	地址高二位	地址低八位	输入数据

写入数据，不置写保护位，该单元仍可擦写。

(3) 带比较的保护位写

s0	s1	s2	s3	s4	s5	A8 A9	A0 --- A7	D0 --- D7
0	0	0	0	1	1	地址高二位	地址低八位	比较数据

该指令执行时，将比较数据同目的地址单位的内容比较，如果一致，则把目的地址单位所对应的保护位写为“0”；如果不一致，则不予改写。

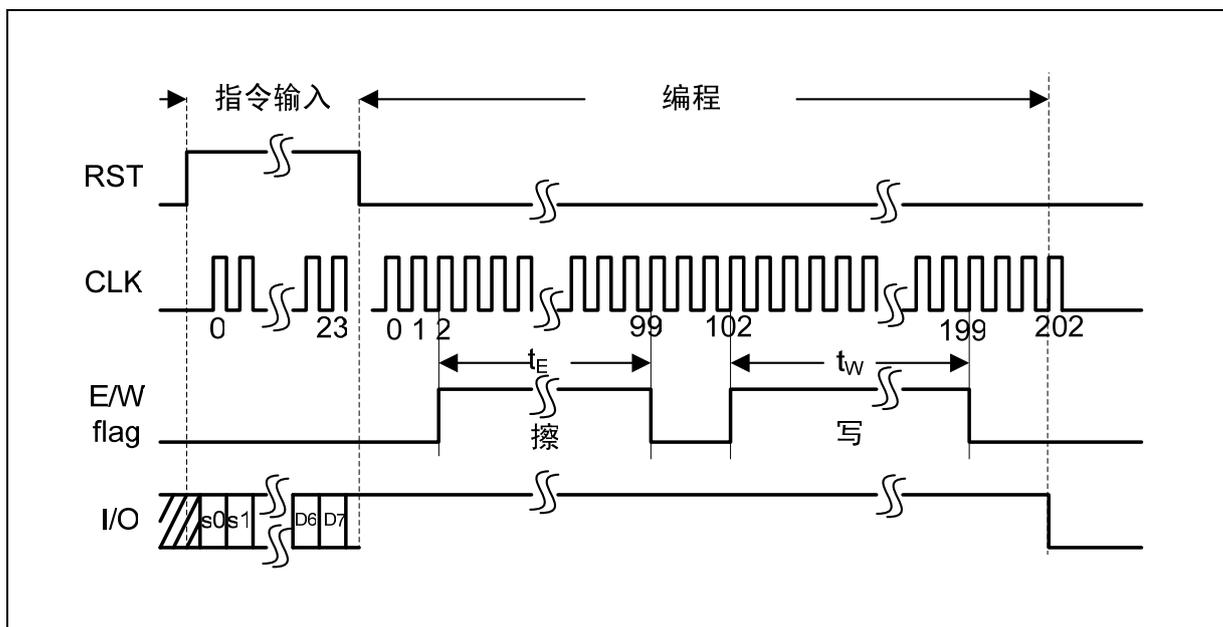


图 2-2 FM4428 擦写操作

(若只进行擦操作，则上图“写”部分不存在，总周期为 102 个时钟)

(4) 带保护位读

s0	s1	s2	s3	s4	s5	A8 A9	A0 --- A7	D0 --- D7
0	0	1	1	0	0	地址高二位	地址低八位	无 效

该指令将目的地址单元的内容和其所对应的保护位一同读出，共 9bit。

(5) 不带保护位读

s0	s1	s2	s3	s4	s5	A8 A9	A0 --- A7	D0 --- D7
0	1	1	1	0	0	地址高二位	地址低八位	无 效

该指令将目的地址单元的内容读出，共 8bits。

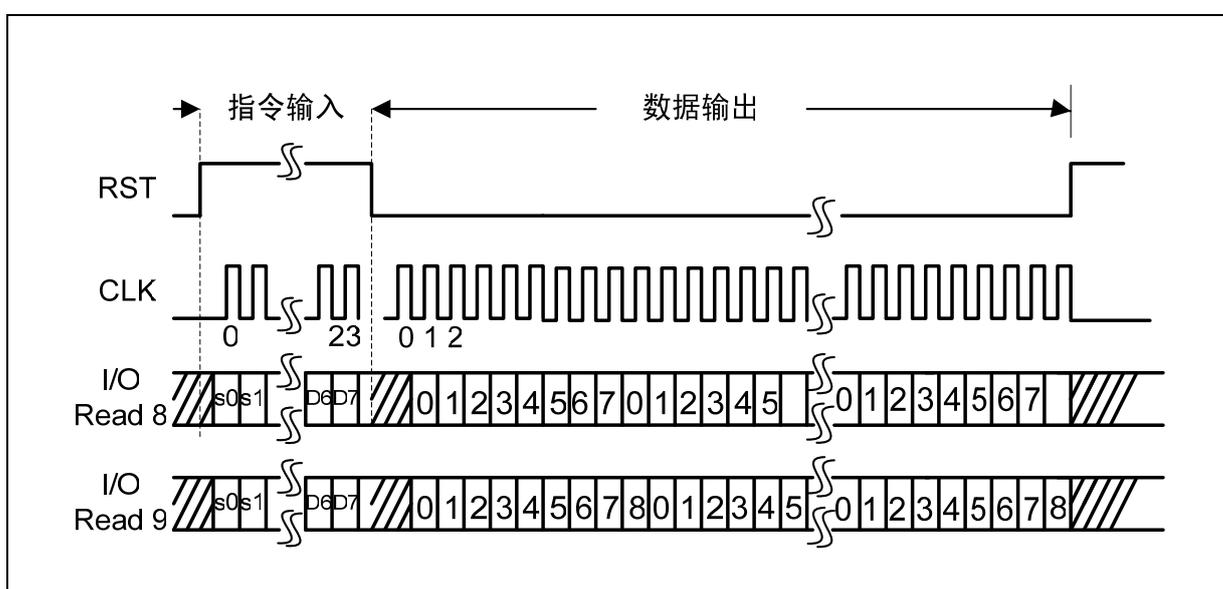


图 2-3 FM4428 读操作（带保护位读和不带保护位读）

(6) 改写出错计数器

s0	s1	s2	s3	s4	s5	A8 A9	A0 --- A7	D0 --- D7
0	1	0	0	1	1	1 1	253	屏蔽字

把出错计数器的内容按输入的屏蔽字将一位“1”写为“0”。

(7) 比较 PSC 字节

s0	s1	s2	s3	s4	s5	A8 A9	A0 --- A7	D0 --- D7
1	0	1	1	0	0	1 1	254 / 255	PSC 字节 1/字节 2

该指令将送入的 PSC 和存储于 PSC 存储区的内容进行比较。比较通过之后擦写指令可以进行。

PSC认证

芯片内存有 2Byte 的编程安全认证码 (PSC)，如果用户未能通过 PSC 认证，则除出错计数器可写外，无权执行内存擦和写的操作，只可读取内存中除 PSC 单元之外的内容。

编程安全码的认证过程必须通过如下步骤来实现：

- ◆ 将出错计数器（地址为“1021”）内一个“1”写为“0”；
- ◆ 送入第一个 Byte 的 PSC（地址为“1022”）；
- ◆ 送入第二个 Byte 的 PSC（地址为“1023”）；
- ◆ PSC 认证通过后，出错计数器可擦；

PSC 认证是否通过可以从 I/O 口的状态来判断：

- 1). 擦出错计数器指令输入后的第 3 个时钟的上升沿，I/O 口从“1”变化为“0”，则表示 PSC 认证未通过，出错计数器无法擦除；
- 2). 擦出错计数器指令输入后的第 103 个时钟的上升沿，I/O 口从“1”变化为“0”，则表示 PSC 认证通过，出错计数器已经被全部擦成“1”了。

PSC 字节的输入均从最低位至最高位依次送入，PSC 认证通过后，在掉电前除写保护是“0”的单元外，所有内存单元均可擦/可写。

技术参数

最大额定值

符号	参数	值			单位
		最小	典型	最大	
V_{CC}	电源电压	-0.3	-	6	V
V_i	输入电压	-0.3	-	6	V
T_{sto}	储存温度	-40	-	+125	°C
P_{tot}	功耗	-	-	60	mW

直流电学特性

符号	参数	值			单位
		最小	典型	最大	
V_{CC}	电源电压	4.5	5	5.5	V
I_{CC}	电源电流	-	3	10	mA
V_{ih}	输入高电平 (I/O, CLK, RST)	3.5	-	V_{CC}	V
V_{il}	输入低电平 (I/O, CLK, RST)	0	-	0.8	V
I_h	高输入电流 (I/O, CLK, RST)	-	3.9	10	μA
I_{ol}	输出低吸收电流 ($V_i=0.4V$, 开漏)	0.5	-	-	mA
I_{oh}	输出高漏电流 ($V_h=V_{CC}$, 开漏)	-	-	10	μA
C_i	输入电容	-	-	10	pF
F	工作时钟	-	20	-	KHz
T	Test脚	开路或接地			

交流电学特性

符号	参数	值			单位
		最小	典型	最大	
t_{RE}	复位时间	9	-	-	μs
t_H	时钟高电平	10	-	-	μs
t_L	时钟低电平	10	-	-	μs
t_W	写时间	5	-	-	ms
t_E	擦时间	5	-	-	ms
t_{d1}	建立时间 (D/CLK)	4	-	-	μs
t_{d3}	建立时间 (CLK/RST)	4	-	-	μs
t_{d4}	建立时间 (RST/CLK)	4	-	-	μs
t_{d5}	保持时间 (D/CLK)	4	-	-	μs
t_{d2}	延迟时间 (CLK/D)	6	-	-	μs
t_R	上升时间 (I/O, CLK, RST)	-	-	1	μs
t_F	下降时间 (I/O, CLK, RST)	-	-	1	μs



版本信息

版本号	发布日期	页数	章节或图表	更改说明
1.0	2001.6	5		首次发布。
2.0	2007.10	11		更新版式。
2.1	2008.5	11	销售及服务中心	更新香港分公司地址。



上海复旦微电子销售及服务中心

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：北京市海淀区中关村南大街 34 号中关村科技发展大厦 C 座 1208 室

电话：(86-10) 6212 0682 6213 9558

传真：(86-10) 6212 0681

深圳办事处

地址：深圳市圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

电话：(86-755) 8335 1011 8335 0911

传真：(86-755) 8335 9011

公司网址：<http://www.fmsk.com/>