

# LCS4110R 32 位加密芯片 数据手册

凌科芯安科技（北京）有限公司

## 版本记录

当前版本		V1. 1. 0	2022. 4. 24
原始版本		V1. 0. 0	2019. 6. 10
升级说明			
升级日期	版本号	新增内容	修改内容
2022. 4. 24	V1. 1. 0		修改描述性语言

## 联系凌科芯安

公司名称：凌科芯安科技（北京）有限公司

办公地点：北京市石景山区古城西街 255 号院 1 号楼中海大厦 B 座 1301

电话：010-68864300

传真：010-68864300-604

## 目 录

第 1 章 硬件特性 .....	- 1 -
1.1 芯片特性 .....	- 1 -
1.2 引脚定义 .....	- 2 -
1.3 接口电路 .....	- 3 -
1.4 电气特性 .....	- 4 -
第 2 章 时序说明 .....	- 6 -
2.1 复位时序 .....	- 6 -
2.2 唤醒时序 .....	- 6 -
2.3 I2C 时序 .....	- 6 -
第 3 章 指令集 .....	- 8 -
第 4 章 芯片封装 .....	- 9 -

## 第 1 章 硬件特性

### 1.1 芯片特性

#### CPU

- 高性能 32 位安全 CPU 内核
- CPU 内频最高 25MHz

#### 片上存储

- 28K-Bytes 程序存储区
- 4K-Bytes NVM 数据存储区
- 1.75K-Bytes RAM
- 小端模式

#### Flash 寿命

- 不低于 10 万次擦写次数或 10 年有效存储
- 扇区大小 512Bytes
- 4 字节写操作

#### 数据安全机制

- 硬件真随机数发生器
- 唯一硬件 ID 号
- CRC16 硬件计算模块
- DES/TDES 硬件协处理器
- 有效防止 DPA/SPA 攻击机制
- 具有过/欠压传感器
- 内存数据动态加密
- 优化安全布局

#### I2C 控制器

- I2C 从模式
- 支持硬件 IIC 总线协议
- 通讯标准 100kbps, 快速 400kbps

#### 奇偶校验/ CRC 计算器

- 8 / 16 / 32 位奇偶校验
- CRC-16/32 计算器

#### 复位

- 上电冷复位
- 热复位

#### 操控特性

- 单电源 3.0V ~ 5.5V
- 工作温度: -40 °C ~ +85°C
- 正常工作电流 5mA
- 低功耗模式电流 (关断模式) 0.1uA
- 支持通过指令进入低功耗模式
- ESD 保护大于 4000V

## 1.2 引脚定义

表 1-1 SOP8 引脚说明

引脚序号	引脚名称	功能描述	引脚类型
1	RST	复位	输入
2	NC	---	
3	NC	---	
4	GND	地	输入
5	SDA	IIC_SDA	输入/输出
6	SCL	IIC_SCL	输入
7	NC	---	
8	VCC	电源	输入

8-lead SOIC  
(Top View)

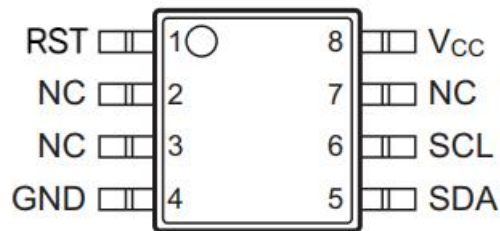


图 1-1 SOP8 引脚说明

表 1-2 SOT23-5 引脚说明

引脚序号	引脚名称	功能描述	引脚类型
1	SCL	IIC_SCL	输入
2	GND	地	输入
3	RST	复位	输入
4	VCC	电源	输入
5	SDA	IIC_SDA	输入/输出

### 5-lead SOT (Top View)

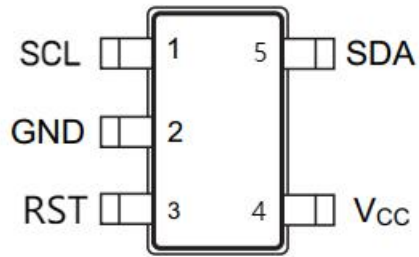


图 1-2 SOT23-5 引脚说明

### 1.3 接口电路

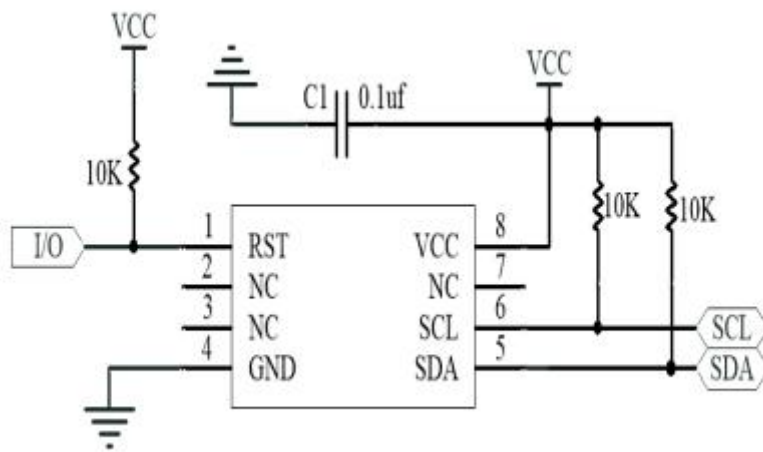


图 1-3 Sop8 封装 IIC 接口电路

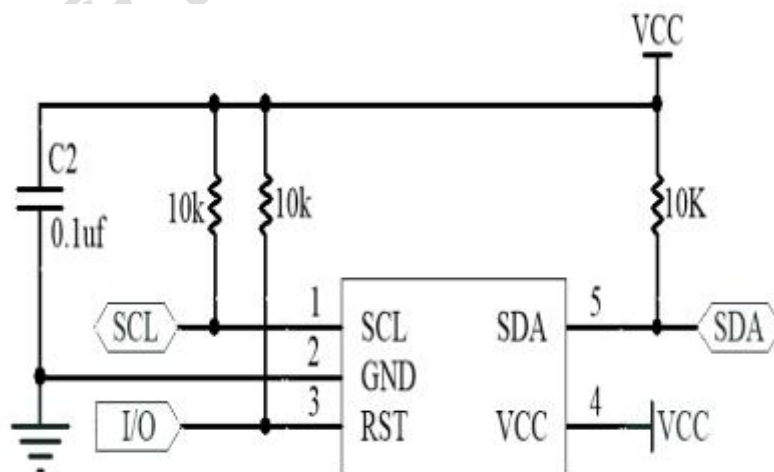


图 1-4 Sot23-5 封装 IIC 接口电路

## 1.4 电气特性

工作条件:

符号	说明	条件	数值	单位
VCC	工作电压		3.0~5.5	V
TA	工作温度		-40~85	°C
TSTG	存储温度		-45~105	°C

DC 特性:

符号	说明	条件	最小	典型	最大	单位
VCC	工作电压	3.3V 工作模式	3.0	3.3	3.6	V
		5V 工作模式	4.5	5.0	5.5	
ICC	工作电流	@内频 25MHz		4.0	5.0	mA
IPD	低功耗 (关断模式)				0.1	uA

电特性:

符号	说明	单位	条件	VCC	Min	Max
VIH	Input High Voltage	V		3.3V	2	5.5
				5V	0.7xVCC	5.5
VIL	Input Low Voltage	V		3.3V	0	0.8
				5V	0	0.7xVCC
VHYS	Schmitt trigger hysteresis	V		3.3V	0.1xVCC	
				5V		
IIH	Input High Current	uA		3.3V	---	+1
				5V		
IIL	Input Low Current	uA		3.3V	-1	---
				5V		
VOL	Output Low	V	High driving: IOH=4.5mA Low driving: IOH=2.25mA	3.3V	---	0.4



	Voltage		High driving: IOH=6mA Low driving: IOH=3mA	5V	---	0.5
VOH	Output High Voltage	V	High driving: IOH=4.5mA Low driving: IOH=2.25mA	3.3V	2.4	---
			High driving: IOH=6mA Low driving: IOH=3mA	5V	VCC-0.8	---
Rpup	Pull up resistor	KOhm		5V/3.3V	22	50
Rpdn	Pull down resistor	KOhm		5V/3.3V	20	100
CIN	I/O input Capacita nce	pF		5V/3.3V	---	10

## 第 2 章 时序说明

### 2.1 复位时序

LCS4110R 芯片为低电平复位，高电平工作。当 RST 引脚拉低后芯片进入复位状态，RST 拉高后芯片开始执行初始化操作，延时 5ms 后 MCU 端可通过 IIC 接口向加密芯片发送指令，如图 2-1：

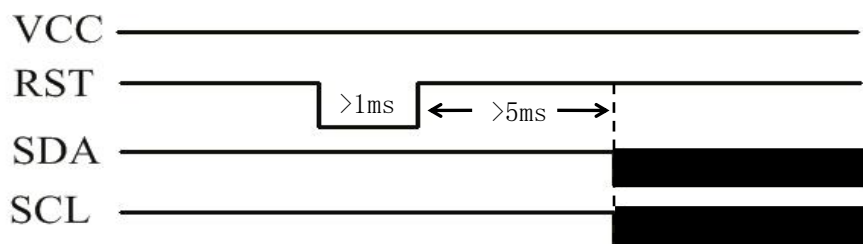


图 2-1： 复位时序

### 2.2 唤醒时序

进入低功耗模式后，主机将 I2C 总线的 I2C\_SDA 拉低 1us 再拉高即可唤醒芯片，如图 2-2 所示。

注意：I2C\_SDA 拉低 1us 以上即可，没有上限时间要求。唤醒后延时 5ms 后 MCU 端可通过 I2C 接口向加密芯片发送指令。

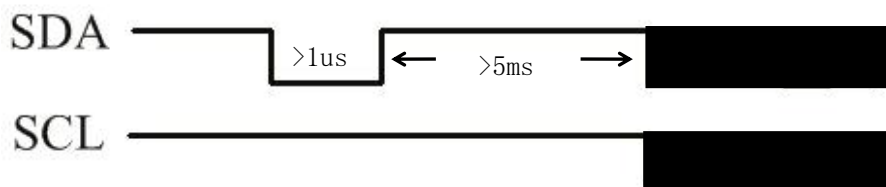
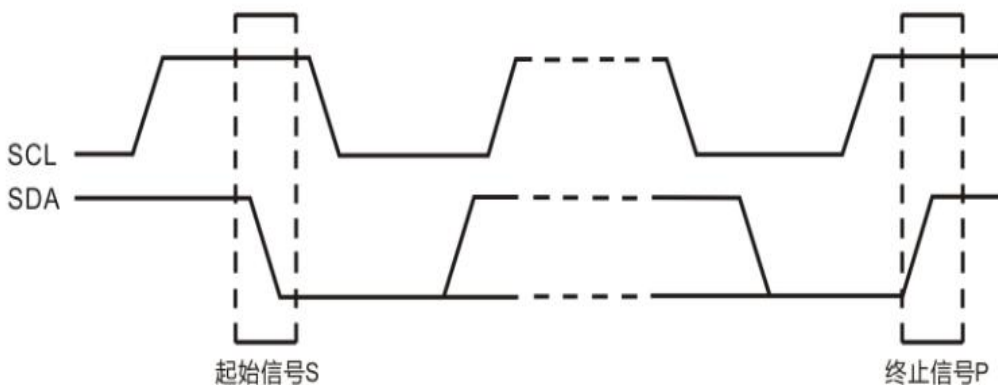


图 2-2： 唤醒时序

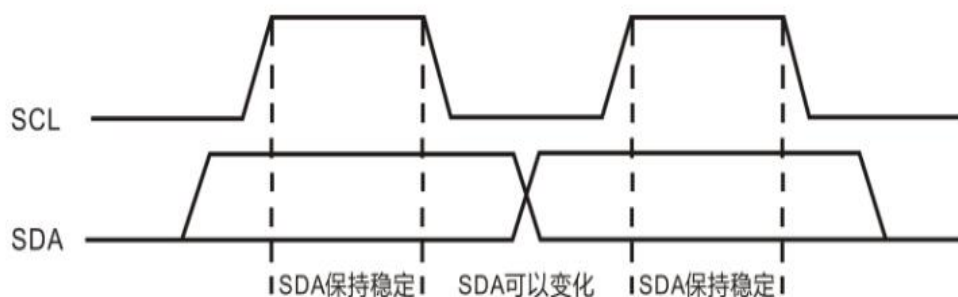
### 2.3 I2C 时序

#### (1) 起始信号和停止信号



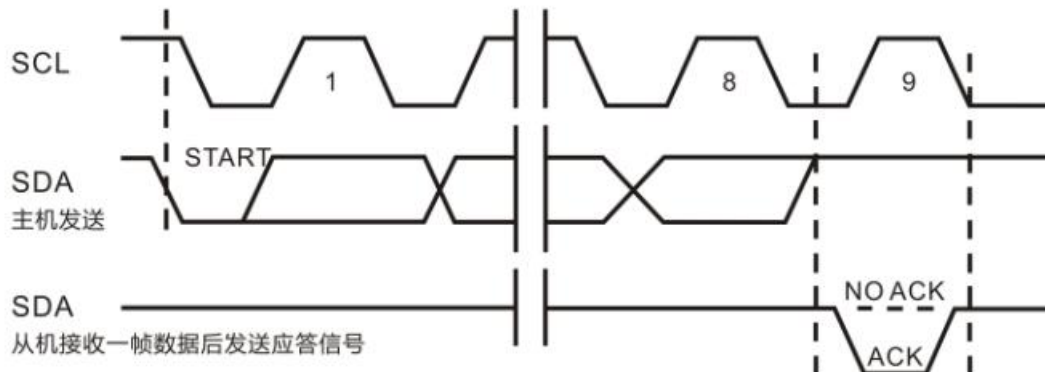
SCL 线为高电平期间，SDA 线由高电平向低电平的变化表示起始信号；SCL 线为高电平期间，SDA 线由低电平向高电平的变化表示终止信号。起始和终止信号都是由主机发出的，在起始信号产生后，总线就处于被占用的状态；在终止信号产生后，总线就处于空闲状态。

## (2) 数据位的有效性规定



I2C 总线进行数据传送时，时钟信号为高电平期间，数据线上的数据必须保持稳定，只有在时钟线上的信号为低电平期间，数据线上的高电平或低电平状态才允许变化。

## (3) I2C 总线应答 (ACK) 时序图



每一个字节必须保证是 8 位长度。数据传送时，先传送最高位 (MSB)，每一个被传送的字节后面都必须跟随一位应答位 (即一帧共有 9 位)。

### 第 3 章 指令集

我司 LCS4110R 支持如下指令，具体指令使用说明参看芯片开发手册。

缩写	CLA	INS	指令功能	说明
CallUserApp	80	08	调用应用层代码功能指令	具体调用芯片实现何种功能由传入的数据域内容决定
Random	00	84	从加密芯片获取随机数	
SetPrarmData	80	CC	设置芯片运行参数	P1=00, P2=04 时为低功耗参数设置 P1=00, P2=02 时为接口设置指令
VerifyCmd	F0	F6	加密芯片下载代码时的验证类指令	1. P1=00, P2=00 时验证算法下载口令 2. P1=00, P2=01 时获取算法压缩码 3. P1=00, P2=02 时验证算法注册码 4. P1=80, P2=00 时设置芯片密文下载时的解密密钥
DownloadCode	F0(F4)	F4	下载应用程序代码到加密芯片	1. CLA=F0 时为明文方式写操作 2. CLA=F4 时为密文方式写操作

## 第 4 章 芯片封装

标准封装为 SOP8，如图 6-1 所示。也支持 SOT23-5 封装，如图 6-2 所示。同时支持定制其他封装形式。

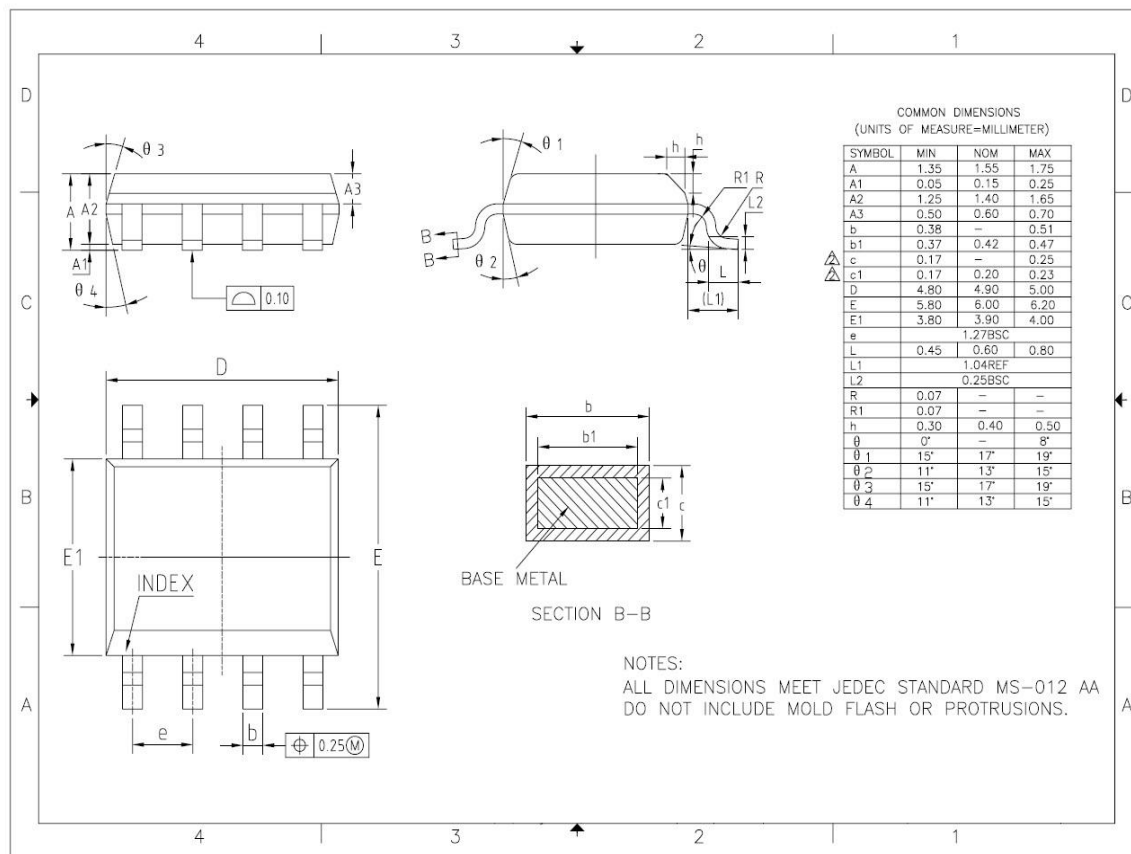
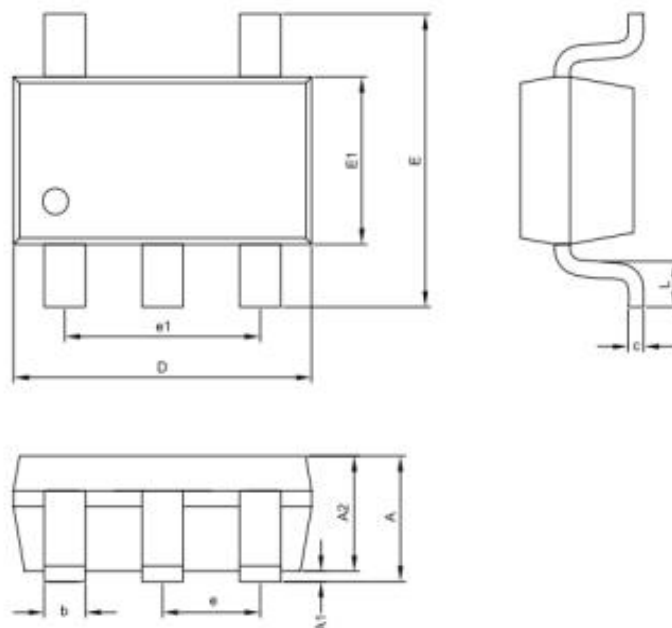


图 6-1 SOP8 封装图

SOT23-5



Symbol	Dimensions In Millimeters	
	Min	Max
A	1.050	1.250
A1	0.000	0.100
A2	1.050	1.150
b	0.300	0.500
c	0.100	0.200
D	2.820	3.020
E	2.650	2.950
E1	1.500	1.700
e	0.950typ	
el	1.8	2.000
L	0.300	0.600

图 6-2 SOT23-5 封装图