SL2623 产品规格书

北京捷联微芯科技有限公司

产品介绍

SL2623 是一款高集成度的低功耗非接触式读写器芯片，支持 ISO/IEC14443 Type A/B 和 MIFARE 非接触通信协议，同时提供了低功耗卡片侦测功能。

主要特点

- 兼容 CV520、MFRC522、MFRC523、PN512 等
- 工作电压范围 2.0~4.2V
- 射频发射驱动器独立供电，工作电压范围 2.0~5.5V
- 超低功耗，有效通信距离可达 10 厘米（与天线相关）
- 支持 ISO/IEC14443 Type A/B，支持 106、212、424 和 848kbps 传输速率，支持 MIFARE 读写器模式
- 支持超低功耗卡片检测（LPCD）功能
- 读写器模式支持 M1 加密
- 最大发射电流 150mA（连续载波条件下）
- 接收灵敏度 5mV
- 带有 SPI 接口，时钟最高 10M
- 带有 I2C 接口，传输速率最高 3.4Mbps
- 带有串行 UART 接口，传输速率 1228.8kbps
- 集成 64 Bytes 的发送和接收 FIFO 缓冲区
- 具备 CRC 和奇偶校验功能，内置 CRC 协处理器，符合 ISO/IEC14443 和 CCITT 协议
- 采用相互独立的多组电源供电，可避免模块之间的相互干扰，提高稳定性
- 具备硬件掉电、软件掉电、发送器关闭和 LPCD 共 4 种节电模式
- 支持 27.12MHz 普通晶体
- 灵活的中断模式
- 可编程定时器
- 可编程的 I/O 管脚

工作条件

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
DVDD	数字电源电压	DVSS=AVSS＝TVSS＝PVSS＝0V	2.0	3.3	4.2	V
AVDD	模拟电源电压	DVSS=AVSS＝TVSS＝PVSS＝0V	2.0	3.3	5.5	
TVDD	发射器电源电压					
PVDD	管脚电源电压	DVSS=AVSS＝TVSS＝PVSS＝0V，PVDD＝DVDD<=AVDD<=TVDD	2.0	3.3	4.2	V
T_{amb}	工作温度		-40		+85	℃

电气特性

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
3.3V 电气特性						
I_{HPD}	硬掉电电流	DVDD＝AVDD＝TVDD＝PVDD=3.3V，NSTPD=Low		0.5		uA
I_{SPD}	软掉电电流	DVDD＝AVDD＝TVDD＝PVDD=3.3V		3.5		uA
I_{IDLE}	IDLE 状态电流	DVDD＝AVDD＝TVDD＝PVDD=3.3V		2.4		mA
I_{DVDD}	数字电源电流	DVDD=3.3V		1.6		mA
I_{AVDD}	模拟电源电流	AVDD=3.3V, bit RCVOFF=0		1.7		mA
	模拟电源电流	AVDD=3.3V, bit RCVOFF=1		0.5		mA
I_{TVDD}	发射器电源电流	TVDD=3.3V，发射连续载波		70	150	mA
V_{Ripple}	抗电源纹波				400	mV
V_{Noise}	抗电源随机噪声				1600	mV
R_{TX}	TX1/TX2 输出电阻			25		Ω
V_{TX}	RX 输入灵敏度	$f_{SUB=848KHz}$		5		mV
V_{POR}	上电复位阈值			1.4		V
T_{OSC}	晶振启振时间			500		us

[1] I_{HPD} 与 I_{SPD} 电流为各电源域消耗的电流之和。

[2] I_{TVDD} 电流典型值 100mA 指天线匹配到 40Ω时，芯片发射连续载波消耗的电流。

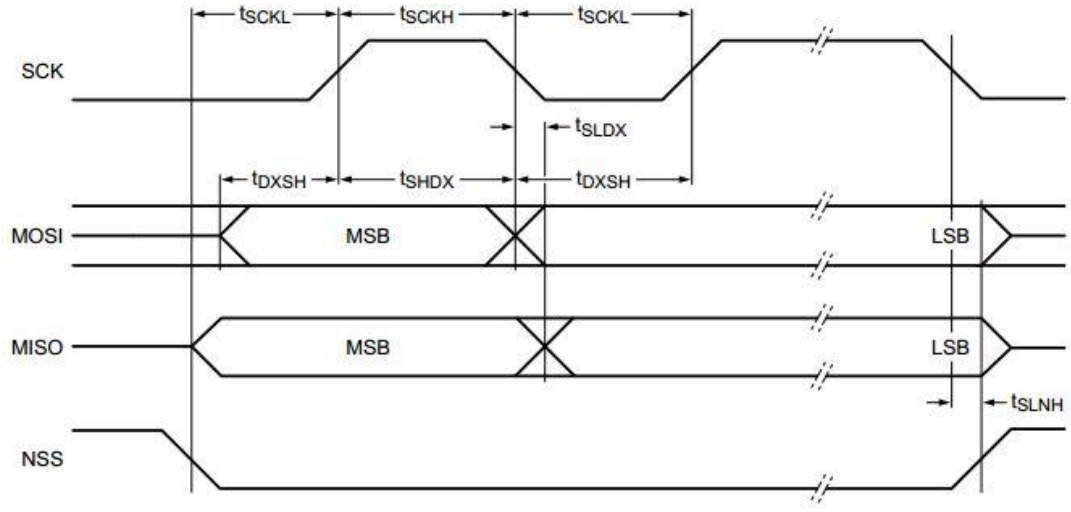
[3] I_{TVDD} 电流在 TVDD 5V 供电时最大值能达到 200mA，超出 200mA 可能会造成失效。

[4] I_{PVDD} 与数字管脚上的负载有关。

SPI 时序特性

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
t_{SCKL}	Pulse width LOW	Line SCK	50			ns
t_{SCKH}	Pulse width HIGH	Line SCK	50			ns
t_{SHDX}	SCK HIGH to data input hold time	SCK to changing MOSI	25			ns
t_{DXSH}	data input to SCK HIGH set-up time	Changing MOSI to SCK	25			ns
t_{SLDX}	SCK low to data output hold time	SCK to changing MISO			25	ns
t_{SLNH}	SCK low to NSS HIGH time		25			ns
T_{NHNL}	NSS HIGH time	Before communication	50			ns
T_{DOD}	Data out delay			20		ns
T_{DOHZ}	Data out to high impedance delay			20		ns

SPI 时序图



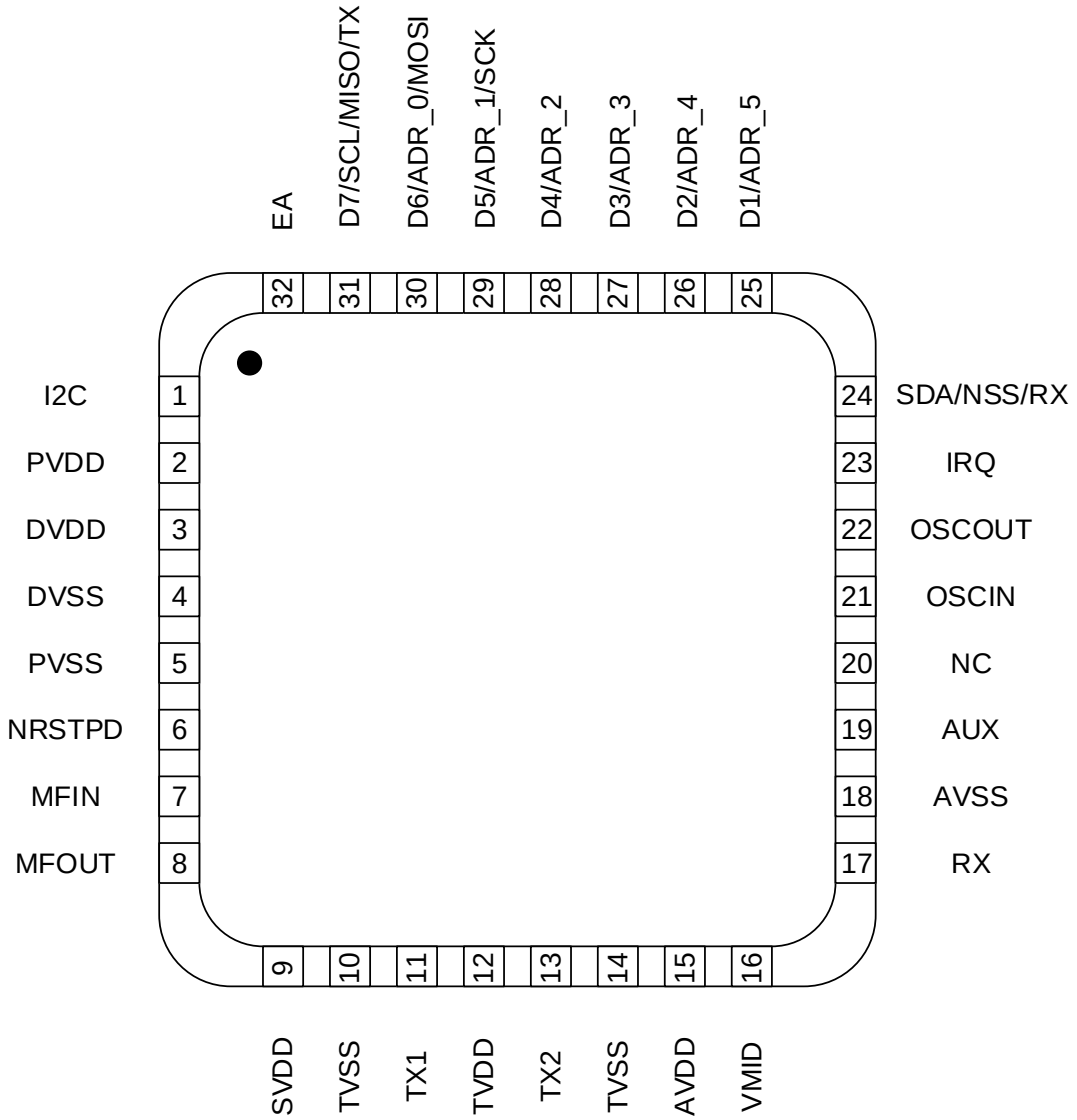
管脚电气特性

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
EA、I2C、NRSTPD						
I_{LEAK}	输入漏电流		-1		1	uA
V_{IH}	输入电压高电平		0.7PVDD			V

V_{IL}	输入电压低电平				0.3PVDD	V
MFIN						
I_{LEAK}	输入漏电流	NRSTPD=LOW	-1		1	uA
V_{IH}	输入电压高电平		0.7PVDD			V
V_{IL}	输入电压低电平				0.3PVDD	V
NSS						
I_{Leak}	输入漏电流		-1		1	uA
V_{IH}	输入电压低电平		0.7PVDD			V
V_{IL}	输入电压高电平				0.3PVDD	V
D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7						
I_{Leak}	输入漏电流	NRSTPD=LOW	-1		1	uA
V_{IH}	高电平输入电压		0.7PVDD			V
V_{IL}	低电平输入电压				0.3PVDD	V
V_{OH}	高电平输出电压	PVDD=3.3V，Io=4mA	PVDD-0.4		PVDD	V
V_{OL}	低电平输出电压	PVDD=3.3V，Io=4mA	PVSS		PVSS+0.4	V
I_{OH}	高电平输出电流	PVDD=3.3V	7.7	15.6	25.8	mA
IOL	低电平输出电流	PVDD=3.3V	6.7	10.7	14.7	mA
SCK、SDI						
I_{LEAK}	输入漏电流		-1		1	uA
V_{IH}	输入电压高电平		0.7PVDD			V
V_{IL}	输入电压低电平				0.3PVDD	V
SDO						
I_{Leak}	输入漏电流	NRSTPD=LOW	-1		1	uA
V_{OH}	输出电压低电平	PVDD=3.3V，Io=4mA	PVDD-0.4		PVDD	V
V_{OL}	输出电压高	PVDD=3.3V，Io=4mA	PVSS		PVSS+0.4	V

	电平					
MFOUT、IRQ						
I_{Leak}	输入漏电流	NRSTPD=LOW	-1		1	uA
V_{OH}	高电平输出电压	PVDD=3.3V，Io=4mA	PVDD-0.4		PVDD	V
V_{OL}	低电平输出电压	PVDD=3.3V，Io=4mA	PVSS		PVSS+0.4	V
I_{OH}	高电平输出电流	PVDD=3.3V	7.7	15.6	25.8	mA
IOL	低电平输出电流	PVDD=3.3V	6.7	10.7	14.7	mA
OSCIN						
I_{Leak}	输入漏电流	NRSTPD=LOW	-1		1	uA
V_{IH}	高电平输入电压		0.7PVDD			V
V_{IL}	低电平输入电压				0.3PVDD	V
C_i	输入电容			2		pF
OSCOUT						
I_{LEAK}	输入漏电流	NRSTPD=LOW	-1		1	uA
C_i	输入电容			2		pF
V_{IH}	输入高电平电压		0.7PVDD			V
V_{IL}	输入低电平电压				0.3PVDD	V
V_{OH}	输出高电平电压	PVDD=3.3V，Io=4mA	PVDD-0.4		PVDD	V
V_{OL}	输出低电平电压	PVDD=3.3V，Io=4mA	PVSS		PVSS+0.4	V

管脚排列

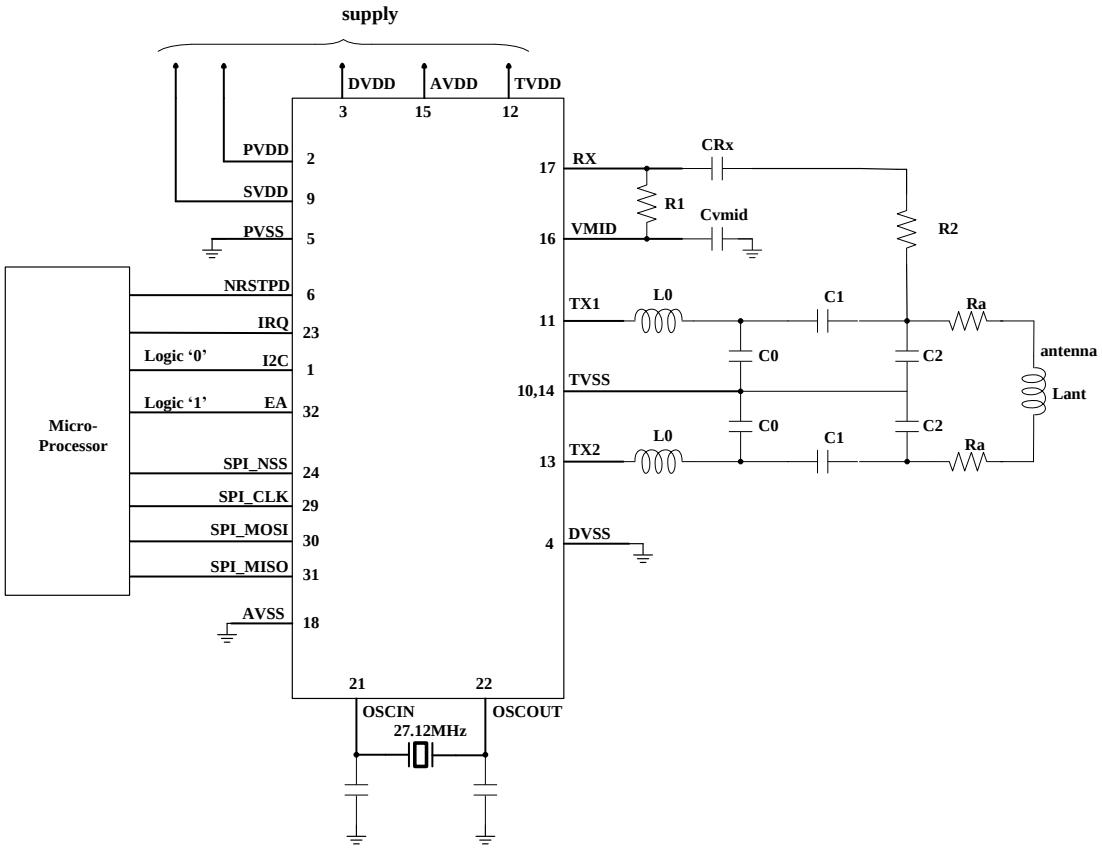


管脚定义

序号	管脚名	管脚类型	描述
1	I2C	I	I2C 接口使能
2	PVDD	P	IO 电源
3	DVDD	P	数字电源
4	DVSS	G	数字地
5	PVSS	G	IO 地
6	NRSTPD	I	复位及掉电管脚，低电平有效
7	MFIN	I	信号输入
8	MFOUT	O	信号输出

9	SVDD	P	MFIN、MFOUT 的供电电源
10	TVSS	G	发射器地
11	TX1	O	发射端口 1，输出经过调制的 13.56MHz 信号
12	TVDD	P	发射器电源
13	TX2	O	发射端口 2，输出经过调制的 13.56MHz 信号
14	TVSS	G	发射器地
15	AVDD	P	模拟电源
16	VMID	O	内部参考电压
17	RX	I	接收电路输入端口
18	AVSS	G	模拟地
19	AUX	O	测试 IO
20	NC	NC	浮空管脚，不连接
21	OSCIN	I	晶体振荡器输入管脚
22	OSCOUT	O	晶体振荡器输出管脚
23	IRQ	O	中断请求输出
24	SDA/NSS/RX	I/O	I2C_SDA/SPI_NSS/UART_RX
25	D1/ADR_5	I/O	D1/I2C_ADR5
26	D2/ADR_4	I/O	D2/I2C_ADR4
27	D3/ADR_3	I/O	D3/I2C_ADR3
28	D4/ADR_2	I/O	D4/I2C_ADR2
29	D5/ADR_1/SCK	I/O	D5/I2C_ADR1/SPI_SCK
30	D6/ADR_0/MOSI	I/O	D6/I2C_ADR0/SPI_MOSI
31	D7/SCL/MISO/TX	I/O	D7/I2C_SCL/SPIO_MISO/UART_TX
32	EA	I	I2C 地址输入

典型应用图（SPI 模式）



管脚功能及主机接口说明

I2C 和 EA 是主机接口选择管脚，可与主机连接由 GPIO 控制或由外部进行上下拉处理。为了保证上电时芯片的接口选择状态确定，在上电检测阶段，I2C 和 EA 管脚内部都有 20kohm~30kohm 的下拉电阻，上电检测完成后，下拉电阻会自动断开。如果外部试图给 I2C 或 EA 管脚接高电平，建议直连电源，不要外加上拉电阻，如果希望 I2C 或 EA 管脚在上电时为低电平，直接悬空即可。

NRSTPD 管脚是芯片的复位管脚，低电平复位，高电平时芯片正常工作。由主机的 GPIO 进行控制，NRSTPD 内部有约 1Mohm 的下拉电阻，当外部悬空时，芯片默认为复位状态。

IRQ 管脚是芯片给主机的中断，中断类型可以配置。如果主机采用查询模式，可以不接这个管脚。当使用 LPCD 功能时，必须将 IRQ 管脚接到主机端以实现通知并唤醒主机的功能。IRQ 管脚可以配置为 open-drain 模式或者 CMOS output 模式。当配置为 open-drain 模式时，管脚上需要接上拉电阻，以保证功能正确，建议上拉电阻阻值 10kohm 左右。当配置为 CMOS output 模式时，管脚外部直连 MCU 即可，不需要接上下拉电阻。

MFIN/MFOUT/AUX 为测试用，MFIN 建议接地，MFOUT/AUX 建议悬空。

主机接口可以配置为 UART/SPI/I2C，由上电时 I2C 和 EA 管脚电平状态确定。例如 1 号管脚配置为逻辑 0,32 号管脚配置为逻辑 1，芯片为 SPI 模式，此时与主机的接口如上图所示。其他接口模式请参考下表。

管脚序号	管脚名称	接口类型		
		UART	SPI	I2C
24	SDA/NSS/RX	UART_RX	SPI_NSS	I2C_SDA

1	I2C	0	0	1
32	EA	0	1	EA
31	D7/SCL/MISO/TX	UART_TX	SPI_MISO	I2C_SCL
30	D6/ADR_0/MOSI	-	SPI_MOSI	ADR_0
29	D5/ADR_1/SCK	-	SPI_CLK	ADR_1
28	D4/ADR_2	-	-	ADR_2
27	D3/ADR_3	-	-	ADR_3
26	D2/ADR_4	-	-	ADR_4
25	D1/ADR_5	-	-	ADR_5

当主机接口选择 I2C 时，I2C 的地址由上电时各管脚电平状态确定，如下表。

地址选择	I2C 地址						
EA=0	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
	0	1	0	1	ADR_2	ADR_1	ADR_0
EA=1	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
	0	ADR_5	ADR_4	ADR_3	ADR_2	ADR_1	ADR_0

本芯片与 RC523 替换注意事项

1、 SL2623 读写 TypeB 类型卡（身份证）时，需要配置调制系数寄存器 0x29 的值为 0x26（可根据实际硬件调整），而 RC523 常用配置为寄存器 0x29 的值为 0x0E。

2、 SL2623 上电/NRSTPD 管脚拉高后，软件需要等待 500us 才能对寄存器进行读写，而 RC523 上电后能立刻对寄存器进行读写。

本芯片寄存器与 RC523 芯片差异说明

1、 寄存器地址小于 0x3F 的寄存器为通用寄存器，基本与 RC523 兼容，地址大于 0x3F 的寄存器为 SL2623 专用寄存器，为 SL2623 特有。为了保证替换其它芯片时专用寄存器不会被误操作，SL2623 中使用 0x3F 寄存器的值来控制对通用寄存器和专用寄存器的访问。当 0x3F 的值为 0x0 时，只能操作通用寄存器，专用寄存器无法访问；当 0x3F 的值为 0x1 时，只能操作专用寄存器，通用寄存器无法访问。

2、 芯片版本号寄存器：0x4C

芯片版本号寄存器读取时的值应为 0x9F。

注意：由于芯片版本号寄存器的地址大于 0x3F，属于专用寄存器，因此读取 0x4C 寄存器之前，需要先配置寄存器 0x3F 寄存器为 0x1，读取完后建议将 0x3F 寄存器修改回 0x0。

3、 PA 内阻控制寄存器：0x28,0x29

SL2623 通过 PA 发射恒定磁场和数据。可以通过调节 PA 的内阻，来改变发射场强，发射信号的调制系数等。其中，通过 0x28 寄存器，可以调节发射恒定磁场、TypeB 发射逻辑‘1’时的场强大小；通过 0x29 寄存器，可以调节 TypeB 发射逻辑‘0’时的场强大小。0x29 寄存器用法与 0x28 寄存器相同。PA 内阻阻值从大到小的排序如下表所示（其中红色字体为常用配置）。

内阻值	0x28 /0x29 寄存器取值
阻值从大到小	0x29（阻值最大）
	0x2a
	0x2b
	0x2c
	0x2d
	0x2e
	0x2f
	0x20
	0x21
	0x22
	0x23
	0x24
	0x25
	0x26
	0x27
	0x38
	0x39
	0x3a
	0x3b
	0x3c

	0x3d
	0x3e
	0x3f
	0x30
	0x31
	0x32
	0x33
	0x34
	0x35
	0x36
	0x37
	0x08
	0x09
	0x0a
	0x0b
	0x0c
	0x0d
	0x0e
	0x0f
	0x00
	0x01
	0x02
	0x03
	0x04
	0x05
	0x06
	0x07
	0x18
	0x19
	0x1a
	0x1b
	0x1c
	0x1d
	0x1e
	0x1f
	0x10
	0x11
	0x12
	0x13
	0x14
	0x15
	0x16
	0x17（阻值最小）

4、 PA 内阻控制辅助寄存器：0x68

为了增强 SL2623 应用于 TypeB 通信时的灵活性，设计了 PA 内阻的辅助调节寄存器。一般情况下可以忽略该寄存器，当调节 0x28 和 0x29 寄存器无法满足调整精度的要求时可以尝试调节 0x68 寄存器来进行细调。0x68 寄存器的<3:2>两 bit 用来控制发射恒定磁场和发射逻辑‘1’时的场强，<1:0>两 bit 用来控制发射逻辑‘0’时的场强。即<3:2>的功能与 0x28 寄存器相似，<1:0>的功能与 0x29 寄存器相似。

0x68	PA 内阻控制寄存器			
	Bit	复位值	功能描述	备注
	7:4	0	Rsv	
	3:2	0x0	发射恒定磁场或发射逻辑‘1’时的 PA 内阻辅助调节寄存器	从 0x0 到 0x3，随着寄存器的值逐渐增大，内阻值逐渐减小。
	1:0	0x0	发射逻辑‘0’时的 PA 内阻辅助调节寄存器	从 0x0 到 0x3，随着寄存器的值逐渐增大，内阻值逐渐减小。

由于 0x68 属于专用寄存器，因此修改 0x68 寄存器之前，需要先配置寄存器 0x3F 寄存器为 0x1，修改完成后建议将 0x3F 寄存器修改回 0x0。

5、 接收灵敏度控制寄存器：0x26

接收灵敏度会受到发射场强，天线与匹配电路的影响，可以通过调节 0x26 寄存器来改变接收电路放大器的增益，优化接收性能。

0x26	控制接收放大器增益			
	Bit	复位值	功能描述	备注
	7	0	Rsv	
	6:4	1	000：22dB 001：30dB 010：33dB 011：36dB 100：41dB 101：44dB 110：47dB 111：49dB	默认值为 100，对应 41dB
	3:0	4’b 1000	Rsv	

在一定范围内，增益越大接收电路越灵敏，理论通信距离也越大。但增益过大会导致将电路的噪声当成数据而出错。

6、 状态寄存器：0x08

SL2623 的状态寄存器的<2:0>三 bit 与 RC523 的定义有区别，具体定义及与 RC523 状态的关系如下：

000：IDLE 状态，对应 RC523 的 000/001/010 三个状态；

001：RX_WAIT 状态，为等待接收数据的状态，对应 RC523 的 100 状态；

010：RECEIVE 状态，为正在接收状态，RC523 的 101 和 110 两个状态在 SL2623 中都属于 RECEIVE 状态；

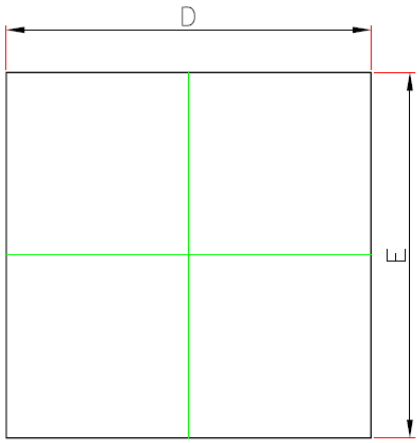
011：SEND 状态，为正在发送数据的状态，与 RC523 的 011 状态含义相同；

100~110 为 Mifare 认证过程中的状态，与 RC523 的状态无对应关系。

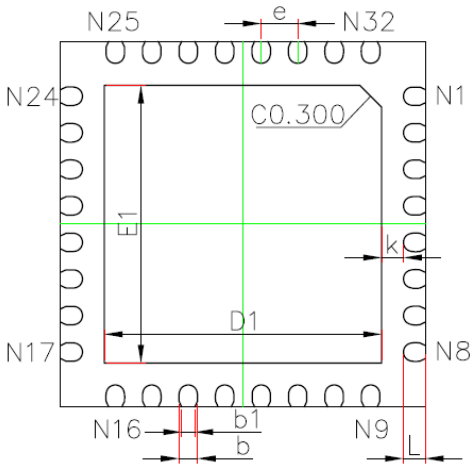
7、 Timer 模式寄存器：0x2A

与 RC523 不同，SL2623 的 Timer 不支持 Auto 模式，因此 0x2A 寄存器的最高位不能配置为 1，否则会导致行为错误。

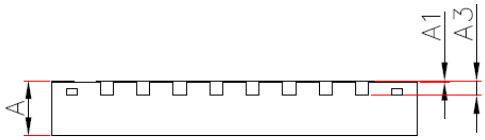
封装尺寸



TOP VIEW



BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203REF.		0.008REF.	
D	4.900	5.100	0.193	0.201
E	4.900	5.100	0.193	0.201
D1	3.700	3.900	0.146	0.154
E1	3.700	3.900	0.146	0.154
k	0.300REF		0.012REF	
b	0.200	0.300	0.008	0.012
b1	0.180REF.		0.007REF.	
e	0.500BSC.		0.020BSC.	
L	0.224	0.376	0.009	0.015